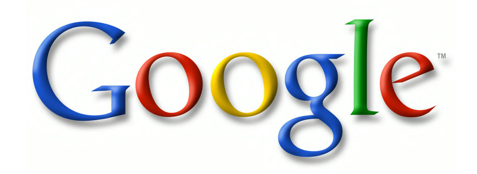
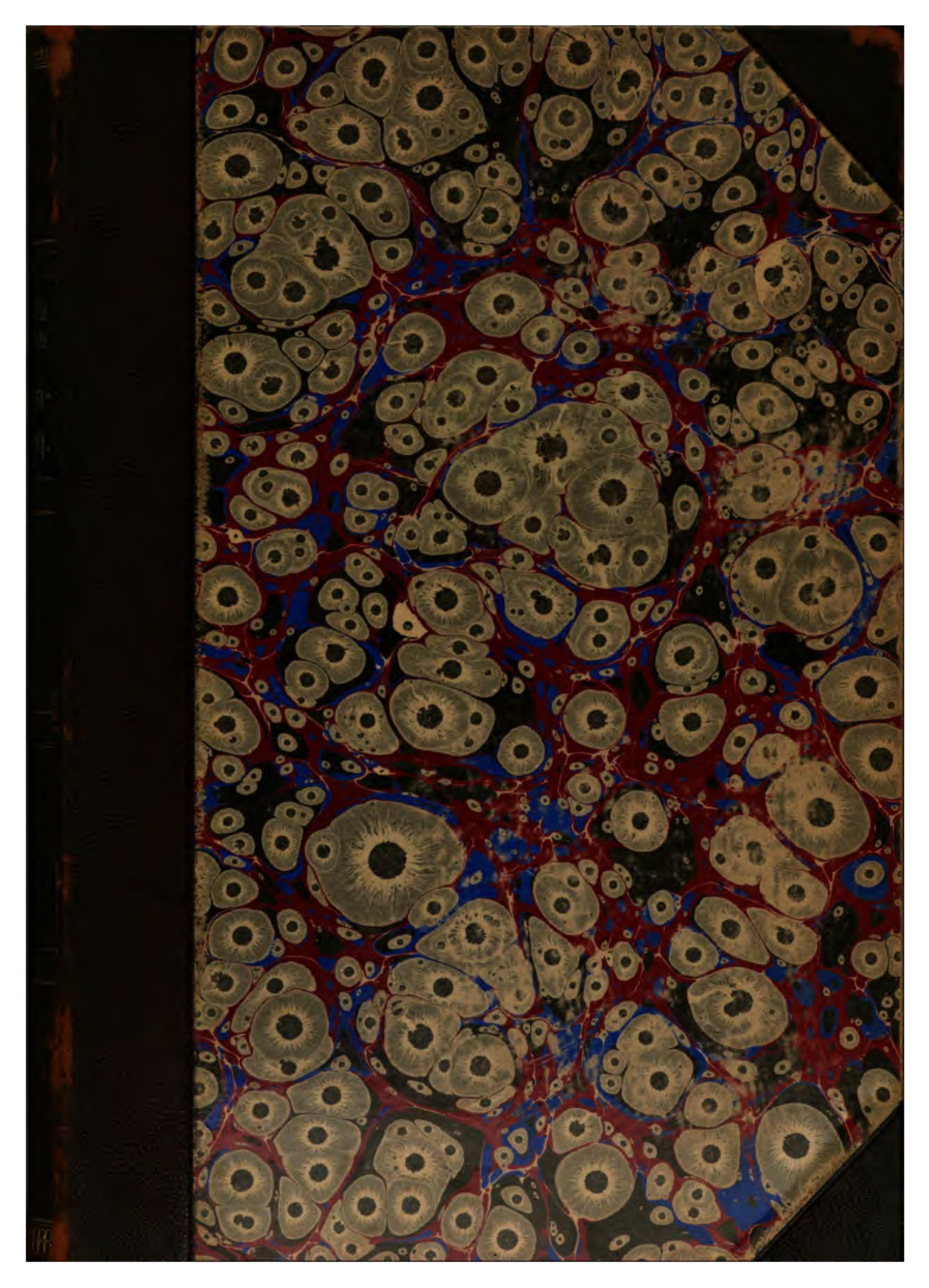
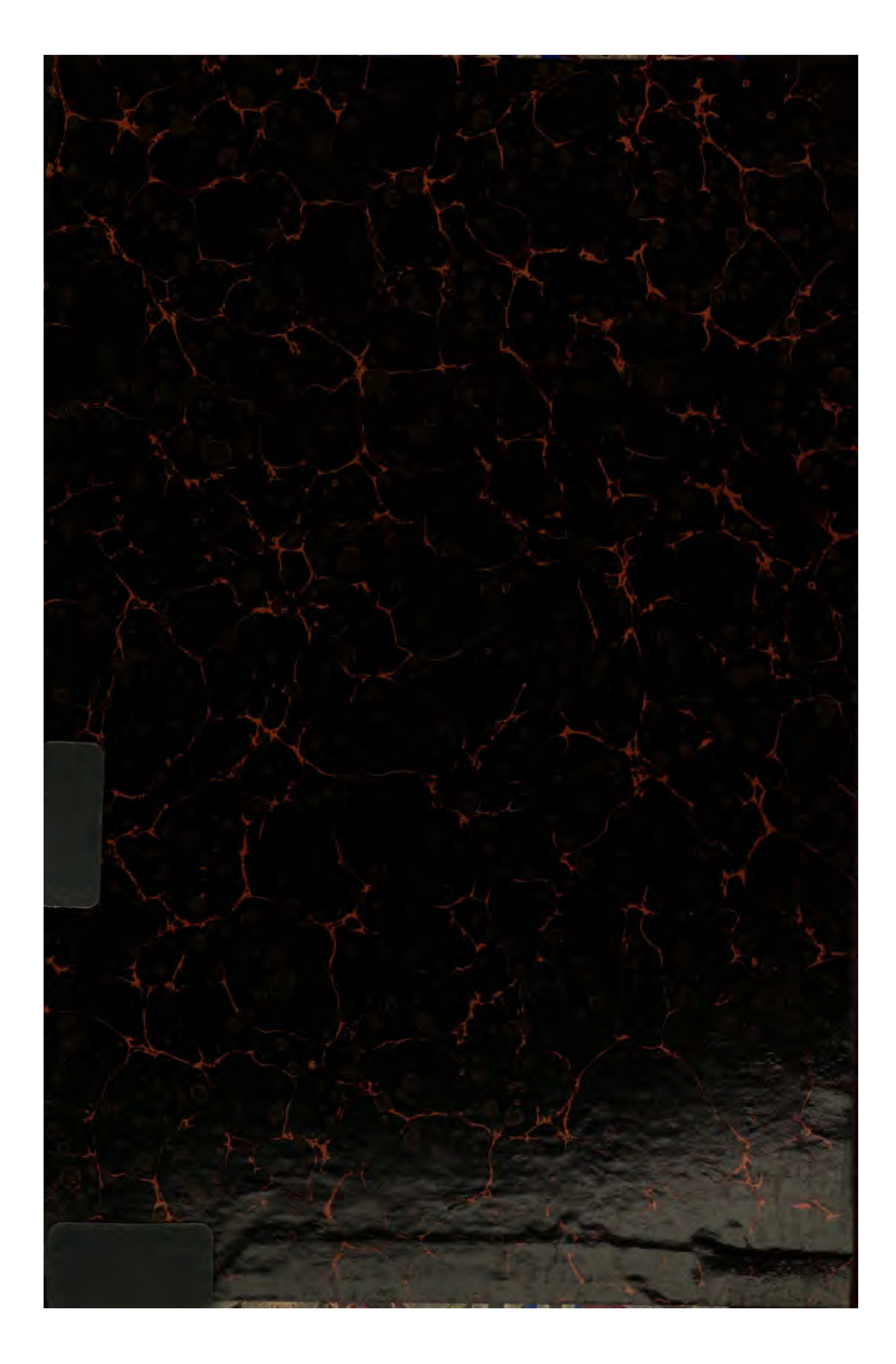
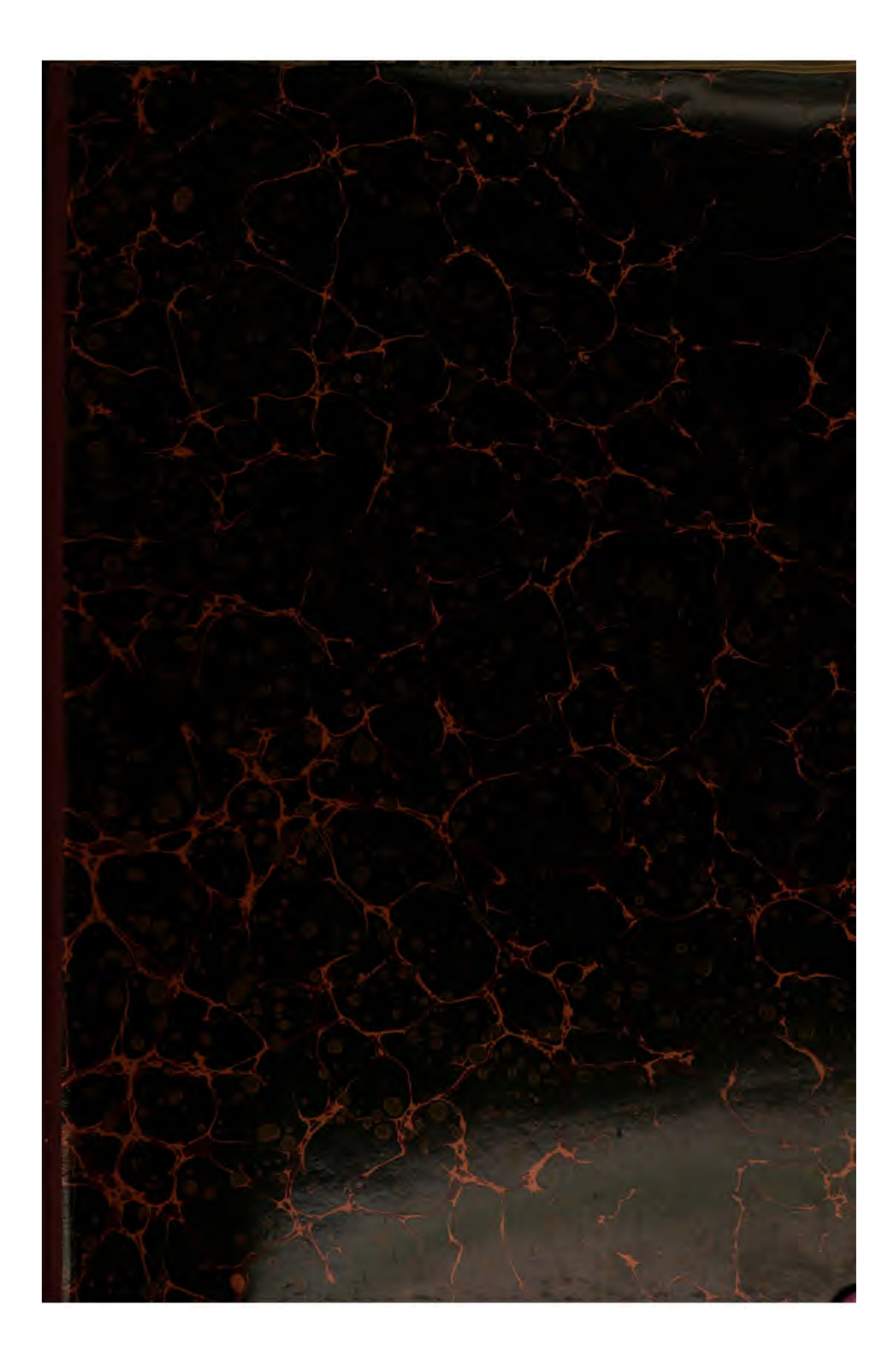








Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Prof. Dr. **Hoffa** in Würzburg, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Altona, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **Rumpf** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Schede** in Bonn, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generaloberarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Generaloberarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg und Prof. Dr. **J. Wolff** in Berlin

herausgegeben von

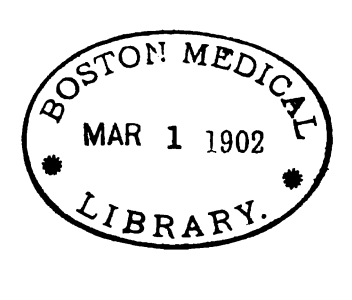
Dr. med. Deycke und **Dr. med. Albers-Schönberg**
in Constantinopel **in Hamburg**

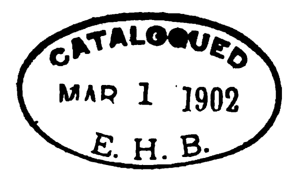
Erster Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

1897—1898


BOSTON MEDICAL
MAR 1 1902
LIBRARY.


CATALOGUED
MAR 1 1902
E. H. B.

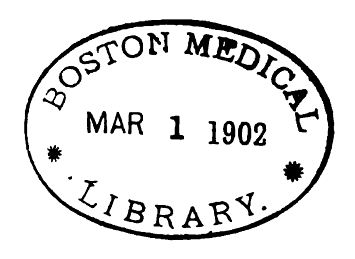
Inhalt.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)



Seit Röntgen im Dezember 1895 die erste, in den weitesten Kreisen Aufsehen erregende und besonders in der medizinischen Welt das lebhafteste Interesse beanspruchende Mitteilung erscheinen liess, welche die Entdeckung einer neuen Art von Strahlen mit Eigenschaften, die ihrer Anwendung in den Heilwissenschaften einen weiten Spielraum in Aussicht stellten, ankündigte, — seit dieser Zeit ist die praktische Medizin unablässig bemüht gewesen, die wichtige Entdeckung mehr und mehr ihren Zwecken dienstbar zu machen. In diesen Bestrebungen sind die Ärzte in der wirksamsten Weise von Technikern und Physikern unterstützt worden, und dem vereinten Bemühen aller ist es gelungen, die der praktischen Anwendung der Röntgenstrahlen entgegenstehenden, meist technischen Schwierigkeiten, mehr und mehr einzuengen und den neuen Strahlen ein weites, stetig sich ausdehnendes Feld zu erobern. Die eingehenden Verhandlungen auf dem diesjährigen deutschen Chirurgenkongress in Berlin und analoge Mitteilungen auf dem Kongress für innere Medizin in Berlin haben erwiesen, dass die Röntgenstrahlen heutzutage ein wichtiges, und fast möchte man sagen unentbehrliches Werkzeug medizinischer Forschung geworden sind, und dass ihre praktische Verwertbarkeit sich weit über die in der ersten Zeit angenommenen Grenzen hinaus erstreckt. Eine Fülle von Publikationen im In- und Auslande und zwar sowohl von medizinischer wie von physikalischer und technischer Seite hat gezeigt, ein wie lebhaftes aktuelles Interesse die gesamte wissenschaftliche Welt an der Entdeckung des Würzburger Physikers nimmt.

Je grösser aber der Reichtum litterarischer Erzeugnisse auf diesem neuen Gebiet geworden ist, um so mehr hat sich das Bedürfnis fühlbar gemacht, ein Organ zu besitzen, das sich lediglich dieser Materie widmet. Aus diesem Grunde, und ermutigt durch vielseitige Anregung und thatkräftige Unterstützung von berufener Seite haben die Unterfertigten es unternommen, eine Zeitschrift ins Leben zu rufen, die ganz dem genannten Zwecke dienen soll. Der thätigen Mitwirkung unserer Mitarbeiter ist es zu verdanken, wenn wir schon jetzt zu Beginn der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig das erste Heft der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" vorlegen können.

Der Zweck der Zeitschrift ist also, ein Centralorgan für Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, welche bisher in verschiedenen Fachschriften verteilt waren, zu schaffen.

Dieselbe soll vorerst in zwanglosen Heften erscheinen, von denen je sechs einen Band mit etwa 30 Tafeln im Format von 30 × 20 cm bilden. Da auf gute Reproduktionen ganz besonders Wert gelegt werden muss, so werden wir zumeist wirkliche Photographien in entsprechender, nicht zu starker Verkleinerung bringen, welche von der Neuen photographischen Gesellschaft in Berlin hergestellt werden.

Ferner werden Referate über die gesamte einschlägige Litteratur sowie ausführliche physikalisch-technische Mitteilungen gebracht werden. Letztere werden in einem besonderen Abschnitt unseres Organs in zusammenfassender Weise von Dr. B. Walter, Assistenten am physikalischen Staatslaboratium in Hamburg redigiert werden. Auch haben die Herausgeber Vorsorge getroffen, dass ihnen zugesandte neue Apparate, Röhren etc. im Hamburger physikalischen Staatslaboratorium auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden können. Auch hierüber wird in den physikalisch-technischen Mitteilungen Bericht erstattet.

Im Anschluss an diesen Abschnitt werden wir eine Rubrik zur Verfügung stellen, in welcher Anfragen und Korrespondenzen über praktische und technische Einzelheiten aus unserm Leserkreise Berücksichtigung und fachmännische Beantwortung finden sollen.

Die Zeitschrift soll alle diejenigen Ärzte, Physiker und Techniker, welche sich mit der praktischen Verwertung der Röntgenstrahlen beschäftigen oder sich für diese wichtige Frage interessieren, über die Fortschritte auf dem betreffenden Gebiete in Kenntnis halten. Sie soll ferner allen denjenigen, welche sich mit entsprechenden Arbeiten publicistisch bethätigen wollen, ein Organ sein, welches einerseits gute Reproduktionen zu liefern im stande ist, andererseits den Wünschen der Autoren um thunlichst schnelle Publikation im weitesten Masse entgegenzukommen vermag.

Die Vereinigung von Ärzten, Physikern und Technikern wird dazu beitragen, ein möglichst getreues und vollständiges Bild von dem jeweiligen Standpunkt dieses aufstrebenden Zweiges praktischer Wissenschaft zu gewähren.

Wir hoffen, dass der Zeitschrift eine rege, allseitige Unterstützung zu teil werde, so dass sie ihre Aufgabe, die Weiterentwickelung der Röntgenschen Entdeckung zu fördern, erfüllen möge.

Hamburg, September 1897.

Dr. med. **G. Deycke.** Dr. med. **H. Albers-Schönberg.**

Über den Stand des Schenkelkopfes bei der angeborenen Hüftluxation.

Von

Prof. Dr. **Albert Hoffa** in Würzburg.

(Hierzu Tafel I und II.)

Während uns die zahlreichen Autopsieen in vivo, die wir bei der blutigen Operation der angeborenen Hüftverrenkung zu machen Gelegenheit hatten, genügend aufgeklärt haben über die Veränderungen, welche die Form des Schenkelkopfes bei der Deformität erleidet, haben wir uns bisher mit der Topographie des Schenkelkopfes, d. h. mit seinem relativen Verhalten zur Pfanne und zum Darmbein weniger beschäftigt. Im allgemeinen hat man früher angenommen, dass der Schenkelkopf den Pfannenrand in der Richtung nach hinten oben verlässt, um sich durch die Kapsel von demselben geschieden, unmittelbar vor der Incisura ischiadica maior dem Darmbein aufzulagern.

Die zahlreichen Untersuchungen nun, die wir in den letzten Jahren bei dem durch die operative Behandlung des Leidens gesteigerten Interesse für dasselbe, vorzunehmen Gelegenheit hatten, haben uns ein klares Bild über den Stand des luxierten Schenkelkopfes gegeben. Vor allen Dingen ist es aber das Röntgenbild, dem wir die wertvollsten Aufschlüsse in dieser Beziehung verdanken.

Skizzieren wir kurz unsere Ansicht, die wir heute über die beregte Frage haben, so wäre dieselbe etwa folgende:

Die letzten Jahre haben uns zunächst einige pathologisch-anatomische Untersuchungen bei Foeten und Neugeborenen mit angeborenen Hüftluxationen gebracht. Bei den bezüglichen Präparaten war der Stand des luxierten Schenkelkopfes ein verschiedener. In den Fällen von Sébileau, Grawitz, Mauclaire, Holtzmann war der Kopf direkt nach oben luxiert. In anderen Fällen (Pfender, Baret, Lamotte, Cautru, Grawitz) stand der Kopf nach oben und hinten. In einer weiteren Beobachtung von Grawitz standen beide Köpfe direkt nach hinten. Einige Male stand aber der Kopf auch nach oben und vorn (Lannelongue, Phelps, Lockwood, Grawitz).

Nach diesen Präparaten zu schliessen ist der Stand des Kopfes bei Neugeborenen ein verschiedener, in der Mehrzahl der Fälle hat sich der Kopf jedenfalls nach oben oder nach oben und gleichzeitig etwas nach hinten von der Pfanne befunden.

Bei dem jüngsten Kind, das ich zu untersuchen in der Lage war, das erst dem dritten Lebensmonat angehörte, fühlte ich den Kopf unmittelbar unterhalb der Spina ilei ant. sup., so dass ich auch eine Verschiebung des Kopfes direkt nach oben annahm. Im Jahre 1895 hat nun Kölliker im Centralblatt für Chirurgie No. 45 der gleichen Beobachtung Erwähnung gethan. Er sagt, dass er bei jüngeren Kindern den Schenkelkopf in der Regel direkt nach oben von der Pfanne gefühlt habe, so dass also die Luxatio femoris congenita primär eine Luxation nach vorn oben wäre nach Art der Traumatischen Luxatio supracotyloidea. Erst sekundär gehe diese Stellung in die einer Luxatio iliaca über. Dieser Übergang könne stattfinden, müsste aber nicht notwendig eintreten. Ich bin nun in der Lage, diese Köllikersche Ansicht durch ein wohlgelungenes Röntgenbild (Fig. 1) zu bestätigen. Das Bild stammt von einer 11 Jahre alten Patientin, bei der man den Kopf ganz deutlich direkt unterhalb der Spina ilei ant. sup. fühlte und das Röntgenbild zeigt uns, dass der Kopf entsprechend dem oberen Pfannenrand eine feste Stütze am Becken gewonnen hat. Der Gang des Kindes war ein verhältnismässig sehr guter.

In der Regel bleibt nun aber, wie Kölliker richtig hervorhebt, der Kopf nicht direkt nach oben von der Pfanne stehen. Er stellt sich vielmehr zunächst mehr nach oben und aussen. Auch hier setzt uns das Röntgenbild in die Lage Klarheit zu gewinnen, und ich bilde daher als Figur 2 als Typus für fast alle gleichaltrigen Kinder das Bild eines $1^1/_2$ jährigen Kindes mit angeborener linksseitiger Luxation ab. Ich erwähne hier gleich, dass sämtliche Bilder, die ich hier reproduzieren lasse, so aufgenommen sind, dass Patient mit dem Rücken auf der Platte liegt, so dass die rechte Seite des Bildes der linken Seite des Patienten entspricht, und dass man sich klar machen muss, dass man das Bild von hinten betrachtet.

Orientieren wir uns zunächst in dieser Figur, so sehen wir, dass auf der gesunden rechten Seite der Schenkelkopf in der wohlgebildeten Pfanne steht, so zwar, dass die höchste Wölbung des Kopfes annähernd in derselben Höhe steht, als der helle, Sitz- und Darmbein trennende Streifen, welcher dem Y-Knorpel entspricht. Dem unteren Pfannenrande entspricht die untere Kante des Schenkelhalses, da wo sich an diesen der überknorpelte Gelenkkopf ansetzt. Diese untere Kante ist für uns sehr wichtig zur späteren Orientierung. Denken wir uns den überknorpelten Gelenkkopf fort, so bildet der Schenkelhals an der Stelle, wo er sich nach unten an den Schenkelkopf ansetzt eine vorspringende Spitze, die an der unteren Kante des Schenkelhalses am ausgeprägtesten ist. Der Kürze halber wollen wir diesen Teil des Schenkelhalses ein für allemal als „Schenkelhalsspitze" bezeichnen. Betrachten wir uns nun die luxierte Seite, so sehen wir zunächst, dass die Pfanne wesentlich flacher ist, als auf der gesunden Seite. Hier entspricht nun die obere Wölbung des Kopfes nicht der gleichsinnigen Wölbung der Pfanne. Der Schenkelkopf ist vielmehr nach oben verschoben, so dass jetzt die vorher gekennzeichnete Schenkelhalsspitze in einer Horizontalen steht, welche die Pfanne dicht unterhalb des oberen Pfannenrandes etwas oberhalb des Y-Knorpels trifft. Der Schenkelkopf selbst steht nach oben

und aussen vom oberen Pfannenrand verschoben, abgeplattet seitlich neben der Spina anterior inferior. Das ganze Bein ist dabei nach aussen rotiert, was wir durch das deutlichere Vorspringen des Tuberculum minus erkennen.

Handelt es sich um doppelseitige Luxationen, so finden wir in der Regel die eben geschilderten gleichsinnigen Verhältnisse. Selten stehen beide Köpfe gleich hoch und in gleicher Rotationsstellung. Figur 3 möge als Beispiel dienen. Wir sehen da die Verhältnisse, wie wir sie eben geschildert haben auf der rechten Seite ausgebildet, während links der Kopf etwas tiefer steht, so dass hier die Schenkelhalsspitze genau in der Höhe des Y-Knorpels steht. Ausserdem steht hier das Bein etwas weniger in Aussenrotation. Werden nun die Kinder älter, so vermag der Kopf auch an dieser Stelle stehen zu bleiben. Dies ist aber nur möglich unter der Bedingung, dass sich der Kopf sehr stark abplattet, wie das die Betrachtung der Figur 4 ergiebt. Das Bild stammt von einem 8 Jahre alten Mädchen.

In der Regel rückt unter dem Einfluss der Belastung durch das Körpergewicht und der Wirkung der Muskeln der Kopf höher hinauf, so dass die Schenkelhalsspitze etwa in die Höhe der Spina ant. inf. zu liegen kommt. Dabei braucht noch gar keine ausgeprägtere Verschiebung des Kopfes hinter das Darmbein stattzuhaben. (Fig. 5; das Röntgenbild ist mittelst eines Verstärkungsschirmes aufgenommen, daher die starke Körnung.) Untersucht man ein solches Kind, so findet man das Bein in der Regel nach aussen rotiert liegen und man fühlt den Kopf deutlich nach aussen von der Spina ilei ant. sup. Hyperextendiert man das Bein, so kann man wohl die Wölbung des Kopfes direkt unter den Weichteilen des Kopfes hervortreten sehen. Beugt man dagegen das Bein, adduciert dasselbe und rotiert es etwas nach innen, so fühlt man den Schenkelkopf nach hinten gleiten. Dann haben wir eine richtige Luxatio iliaca vor uns.

Diese eben gekennzeichneten Fälle stellen die Mehrzahl dar, wie sie uns zur Untersuchung gebracht werden.

Ein letzter Typus ist schliesslich die richtige Luxatio iliaca, bei welcher der Kopf hinter das Darmbein tritt, so dass er auf dem Bilde gar nicht mehr zum Vorschein kommt. Er steht dann unmittelbar neben der Incisura ischiadica maior auf dem Darmbein. Figur 6 mag dieses Verhältnis bei einer einseitigen, Figur 7 bei einer doppelseitigen Luxation darstellen. Wie hoch der Kopf dabei gelegentlich in die Höhe zu rutschen vermag, wobei sich stets eine starke Adductionsstellung des Beines entwickelt, möge schliesslich Figur 8 erläutern.

Es versteht sich von selbst, dass es zwischen den geschilderten Typen Übergangsformen giebt, namentlich in der Art, dass im einen oder anderen Falle der Schenkelkopf gleichzeitig mehr in Adductionsstellung steht, als im anderen Falle. Ich habe die Beobachtung gemacht, dass bei doppelseitiger Luxation die beiden Beine vollständig parallel zu stehen vermögen, während die beiden Schenkelköpfe auf dem Darmbein aufruhten. Dies wird dadurch ermöglicht, dass sich in solchen Fällen die beiden Schenkelköpfe vollständig abplatten, so dass die Kugelgestalt völlig verloren geht und eine Scheibenform entsteht. Dadurch wird die Annäherung der Trochanteren an die Medianlinie ermöglicht.

Über Störungen des Knochenwachstums bei Cretinismus.

Von

Privatdocent Dr. **F. Hofmeister** in Tübingen.

(Hierzu Tafel III.)

Anknüpfend an einen in der Brunsschen Klinik beobachteten Fall von cretinistischer Degeneration mit vollkommenem Wachstumsstillstand nach Totalexstirpation der Schilddrüse bei einem 10 jährigen Knaben konnte ich vor einer Reihe von Jahren den experimentellen Nachweis führen, dass die Thyreoidectomie bei jungen Kaninchen (neben den Erscheinungen

einer allgemeinen Cachexie) zu einer hochgradigen Hemmung des Knochenwachstums führt, und dass diese letztere auf einer Erkrankung der das Wachstum vermittelnden Knorpel beruht, die ich in Anlehnung an Kaufmann als „Chondrodystrophia thyreopriva" bezeichnet habe. Dabei bleiben die Epiphysenscheiben weit über die normale Zeit hinaus knorplig. Ganz dieselben Resultate hat (was das makroskopische Verhalten anbelangt) von Eiselsberg an Schafen, Ziegen und Schweinen erzielt. Die letzten Monate haben mir Gelegenheit gegeben zu einer Beobachtung, welche den Beweis liefert, dass jene am Versuchstier gewonnenen Ergebnisse auch für den Menschen volle Gültigkeit haben. Die Veröffentlichung des Falles an dieser Stelle erscheint mir gerechtfertigt, weil ich hier dem Röntgenschen Verfahren die Kenntnis der Ossifikationsverhältnisse verdanke, welche, da der Patient noch lebt, auf andere Weise nicht zu erlangen gewesen wäre und weil das erreichte Resultat uns hoffen lässt, dass es der Röntgenschen Entdeckung vorbehalten ist, uns in der Erkenntnis der vielumstrittenen Ätiologie des Cretinismus um einen guten Schritt vorwärts zu bringen. Für die Überlassung des Falles bin ich meinem hochverehrten Chef Herrn Professor Dr. von Bruns zu aufrichtigstem Danke verpflichtet.

Zunächt sei die Krankengeschichte kurz mitgeteilt:

Krankengeschichte:

Mayer, Martha, 4 Jahre alt, aus Feuerbach bei Stuttgart. Die Eltern leben und sind gesund; zwei Geschwister, ein älteres und ein jüngeres gleichfalls vollständig gesund. Nach der Geburt wurde an dem Kinde nichts Abnormes bemerkt; erst 2—3 Wochen später sah die Mutter, dass die Zunge ungewöhnlich gross sei. Sie brachte deshalb, als die Zunge noch weiter zunahm, das Kind mit $^3/_4$ Jahren nach Stuttgart, wo zweimal Stücke der Zunge excidiert wurden. Nach der Operation blieb die Zunge $^1/_4$ Jahr ungefähr normal gross, um dann wieder desto rascher zu wachsen. Gleichzeitig schwollen die Extremitäten des Kindes an. Im Alter von $^3/_4$ Jahren soll das Kind einige Gehversuche gemacht haben. Das Kind hat niemals gesprochen, doch stets viel geschrieen.

Status vom 26. III. 97: Ausgesprochen cretinistischer Habitus, Gesichtsfarbe blass, wachsartig, Nasenwurzel eingesunken, Augen klein, Zunge unförmlich verdickt (Breite 4, 5, Dicke 2 cm) ragt mit ihrem vorderen Drittel aus dem Munde heraus. Sie ist glatt, nicht rissig, feucht. Der Kiefer ist etwas prognath, die Mundwinkel sind gespannt, die Lippen durch die prominente Zunge mit nach vorn geschoben. Zahnbildung normal. Speichel und Speisereste fliessen aus den Mundwinkeln ab, nur eingeweichtes Brot und breiige Nahrung wird ordentlich geschluckt. In Rückenlage wird durch die dicke Zunge zuweilen die Atmung gestört. Die Lider sind verdickt, die untern hängend.

Die gesamte Körperentwicklung ist hochgradig zurückgeblieben; Patient macht den Eindruck eines $1^1/_2$ jährigen Kindes. Körperlänge: 74 cm. Die Grösse des Schädels entspricht der Gesamtgrösse. Die grosse Fontanelle ist offen, etwa Zweimarkstück gross; auch die kleine Fontanelle ist noch fühlbar. Die Kranznaht und Stirnnaht sind gleichfalls noch deutlich zu fühlen, die Pfeilnaht nicht mehr.

Die Haut ist am ganzen Körper trocken und fahl und zeigt starke Epithelabschuppung. Haarwuchs spärlich, Haare glanzlos trocken, Hände und Füsse fühlen sich kalt an und sind cyanotisch gefärbt; die Verfärbung reicht bis etwa zur Mitte der Extremitäten. Der Bauch ist stark aufgetrieben; es besteht eine kleine Nabelhernie. An den Extremitäten besteht deutliches Myxödem, dieselben sind stark verdickt, Fingereindrücke bleiben nicht stehen.

Die geistige Entwicklung ist offenbar gleich Null. Das Kind vermag weder zu gehen noch zu stehen, bewegt sich überhaupt kaum. Schreit verhältnismässig wenig aber dann mit brüllender Stimme. Schmerzempfindung ist vorhanden, die Reaktion auf schmerzhafte Eindrücke aber stark verlangsamt.

Die Schilddrüse ist nicht zu fühlen.

Im Urin weder Zucker noch Eiweiss, noch mikroskopisch abnorme Bestandteile.

Die Blutuntersuchung ergiebt eine starke Verminderung der roten Blutzellen (2984000 im cm^3) Hbgehalt $50^0/_0$ (Fleischl.).

Der Thorax ist fassförmig. Lungen und Herz normal.

Maasse: Halsumfang 31 cm. Brust (in Höhe der mammilla) 51 cm. Bauch (Nabelhöhe) 47 cm. Oberarm 18 cm. Vorderarm 20 cm. Hand 16,5 cm. Oberschenkel 30 cm. Unterschenkel 21 cm. Fuss 16 cm.

1. IV. Beginn mit Schilddrüsenfütterung eine Tablette pro die.

10. IV. Das Kind ist schon viel lebhafter geworden und lacht sogar. Das Myxödem ist schon sichtlich zurückgegangen. Die Zunge entschieden kleiner geworden, verschwindet zuweilen im Mund. Die Extremitäten fühlen sich viel weicher an.

25. IV. Der Gesichtsausdruck ist bei weitem nicht mehr so blöde, von Myxödem fast nichts mehr zu sehen.

In der Folgezeit unter fortgesetzter Schilddrüsenbehandlung kontinuierliche Besserung; am 16. VII. ergiebt die Blutuntersuchung 4088000 rote Blkr. im cm^3. Hbgehalt 55%.

3. VIII. Das Kind ist sehr heiter und lebhaft geworden, spielt mit den anderen. Dasselbe vermag zu stehen und, wenn es an der Hand geführt wird, auch zu gehen. Der allgemeine Körperhabitus hat sich total verändert. Die Haut ist glatt, weich, die Haare sind mächtig gewachsen und von guter Beschaffenheit, die Zunge ist normal gross und wird meistens im Munde gehalten.

Die grosse Fontanelle ist erheblich kleiner geworden. Stirn- und Kranznaht sind nur noch in unmittelbarer Nähe der Fontanelle fühlbar, die kleine Fontanelle nicht mehr fühlbar.

Die Nasenwurzel ist nach wie vor eingezogen, die Nase selbst weniger plump. Von Myxödem ist weder im Gesicht noch am Körper eine Spur nachweisbar.

Halsumfang 23 cm. Brust (Höhe der mammilla) 48 cm. Bauch (Nabelhöhe) 44 cm. Oberarm 13,5 cm. Vorderarm 14 cm. Hand 13,5 cm. Oberschenkel 22,5. Unterschenkel 17,5 cm. Fuss 13 cm. Körperlänge 78 cm.

Der Befund, welchen die Röntgen-Aufnahmen geliefert, ist in Taf. III, Fig. 1 und 3 wiedergegeben. Neben der für das Alter des Kindes auffallenden Kleinheit der Knochen, die im übrigen normale Form besitzen, springt vor allem das Fehlen knöcherner Gelenkenden in die Augen. Von sämtlichen Röhrenknochen sehen wir fast nur die Diaphyse, von der Epiphyse ist entweder überhaupt nichts zu bemerken oder es sind nur kleine Knochenkerne vorhanden. Im einzelnen gestalten sich die Verhältnisse folgendermassen:

Völlig knorplig sind die Epiphysen am oberen Ende des linken humerus, am unteren Ende beider humeri. Das Olecranon beiderseits, beide capitula radii, die unteren Epiphysen beider Ulnae, ferner sämtliche Epiphysen der Metacarpi und Phalangen, desgleichen das äussere Drittel der Schlüsselbeine und das Acromion.

Ein hanfkorngrosser Knochenkern findet sich im Kopf des rechten humerus, sowie in der unteren Epiphyse beider radii; im carpus sieht man jederseits zwei Knochenpunkte von 3 mm Durchmesser. Die Zwischenräume zwischen den knöchernen Wirbelkörpern sind auffallend breit und entsprechen in der Lendenwirbelsäule gut zwei Dritteln der Körperhöhe.

An den unteren Extremitäten liegen die Verhältnisse ähnlich: Der Femurkopf ist rechts noch völlig knorplig, links enthält er einen hanfkorngrossen Knochenkern. Gleichfalls rein knorplig sind die Trochanteren, die oberen und unteren Fibulaepiphysen, sowie diejenigen der Metatarsi und Zehen. Die unteren Femurenden enthalten je einen Knochenkern von 12 mm Sagittaldurchmesser und 7 mm Höhe; an den Knochenkernen der Tibiaköpfe betragen die entsprechenden Masse 10 und 6 mm, in den unteren Tibiaepiphysen 3 und 2 mm. Von den Fusswurzelknochen sind beiderseits Talus Calcaneus und Cuboideum knöchern angelegt.

Besonders auffallend ist ferner noch die grosse Breite der Pfannensynchondrose am Becken, welche 8 mm misst. Ferner ist beiderseits in die vordere Begrenzung der for. obtur. entsprechend dem Zusammenstossen von Scham- und Sitzbein ein 9 mm langer Knorpelstreifen eingeschaltet. Als Besonderheit verdient noch Erwähnung ein dunkler Streifen, welcher im unteren Femurende, etwa 1 cm von der Epiphysenlinie entfernt, quer durch den Knochen hindurchzieht, auf der linken Seite findet sich ein zweiter solcher Streifen etwa 1 cm höher. Eine Andeutung davon zeigt auch das untere Ende der rechten Tibia.

Von den Patellae ist nichts zu sehen (palpatorisch sind dieselben als pfenniggrosse, normalbewegliche Scheiben nachweisbar).

Als Vergleichsobjekt sind in Taf. III, Fig. 2 und 4 Skiagramme von einem gleichalterigen Kinde reproduziert, und bin ich der Überzeugung, dass durch eine solche unmittelbare Gegenüberstellung normaler Befunde die enorme Entwicklungshemmung, welche das Skelett unseres Patienten aufweist, am treffendsten illustriert wird.

Abgesehen von der viel bedeutenderen absoluten Grösse der Knochen bei dem normalen Kinde, zeigen sich die Epiphysen im Verknöcherungsprozess erheblich weiter vorgeschritten, als bei dem gleichalterigen Cretin. Der Oberarmkopf ist schon fast ganz

knöchern, die untere Humerusepiphyse besitzt einen Knochenkern von 8 mm Breite und 6 mm Höhe, die untere Radiusepiphyse einen solchen von 14 mm Breite und 6 mm Höhe. In der Handwurzel sind drei Ossifikationspunkte entsprechend dem Capitatum, Hamatum und Pisiforme nachweisbar. Sämtliche Epiphysen der Metacarpi und Phalangen zeigen respektable Knochenkerne.

Die Zwischenräume zwischen den Wirbelkörpern sind nicht nur relativ, sondern auch absolut viel schmäler als bei dem kranken Kinde. An der unteren Extremität entspricht der Knochenkern im Kopf und den Condylen des Temur schon beinahe der Gesamtgrösse dieser Gebilde, und auch der Tibiakopf besteht schon zum grössten Teil aus Knochen. Am Becken ist die Pfannensynchondrose nur 3 mm und die knorplige Verbindung zwischen Schambein und aufsteigendem Sitzbeinast nur 4 mm breit.

In welch hohem Grade das Körperwachstum unserer Patientin zurückgeblieben ist, lehrt ohne weiteres ein Blick auf die von verschiedenen Autoren gegebenen Tabellen, über die Durchschnittsgrösse des Menschen in verschiedenen Lebensaltern. Quetelet*) giebt als





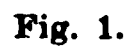


Fig. 1.

Fig. 2.

solche für Mädchen von vier Jahren 91,5 cm, Zeising*) sogar 102,5 cm an, während die Länge unserer Patientin (74 cm) nach jenen Tabellen hinter der eines $1^1/_2$ bezw. sogar eines 1jährigen Kindes (75,7 cm nach Z.) zurückbleibt.

Wie aus der mitgeteilten Krankengeschichte ersichtlich, haben sich während der viermonatlichen Schilddrüsenfütterung ganz enorme Veränderungen des körperlichen Habitus sowohl, als des psychischen Verhaltens bemerkbar gemacht. Der gewaltige Unterschied in dem Äusseren des Kindes zwischen der Zeit vor der Schilddrüsenbehandlung und jetzt wird besser als durch die exakteste Beschreibung, durch die in Text-Fig. 1 und 2 wiedergegebenen Photographien, welche vom 3. IV. und vom 15. VII. datieren, vor Augen geführt. Aus dem plumpen, schwer beweglichen Cretin ist ein lebhaftes schlankes nichts weniger als blödsinnig aussehendes Kind geworden.

Das einzige was dem Kind noch fehlt ist die Sprache. Ob es dieses Vorzugs des vollwertigen Menschen je teilhaftig werden wird, bleibt vorläufig dahingestellt; ausgeschlossen erscheint es nach dem bisherigen Verlauf keineswegs. Jedenfalls kann es nicht Wunder nehmen, dass vier Monate nicht genügt haben, bei einem jeder geistigen Regung baren In-

*) cit. nach Vierordt, Daten und Tabellen für Mediziner.

dividuum den zur Ermöglichung des Sprechens notwendigen komplizierten nervösen Apparat zur Entwicklung zu bringen.

Was speziell das Knochenwachstum betrifft, so hat auch dieses unter dem Einfluss der angewandten Organotherapie einen gewaltigen Aufschwung genommen; ja es macht geradezu den Eindruck als wollte der Organismus das früher Versäumte durch übernormale Zunahme möglichst rasch nachholen. Nach Quetelet beträgt die durchschnittliche Zunahme der Körperlänge im fünften Jahre insgesamt 6 cm, während unsere Patienten in nur vier Monaten um 4 cm gewachsen ist. Auch die rasche Verkleinerung der Fontanelle verdient an dieser Stelle hervorgehoben zu werden. Für das Fortschreiten der Ossifikationsvorgänge an den Knochen des Rumpfes und der Extremitäten, speziell für die mögliche Annahme, dass die kleinen Knochenkerne in den Epiphysen sich vielleicht erst im Laufe der letzten Monate gebildet haben, vermag ich leider einen direkten Beweis nicht beizubringen, da eine Röntgenaufnahme vor Beginn der Behandlung aus äusseren Gründen nicht möglich war (die mitgeteilten Radiogramme sind erst Mitte Juli aufgenommen)*).

Dass es sich bei dem geschilderten Heilerfolg in der That um einen Effekt der Schilddrüsensubstitutionstherapie handelt, dürfte ausser Zweifel stehen. Schon das rasche Auftreten der ersten Anzeichen von Besserung ist ein Beweis dafür, ganz abgesehen von den zahlreichen analogen Erfahrungen, die in der Litteratur der letzten Jahre niedergelegt sind. Umgekehrt erlaubt die Wirkung der Substitutionstherapie in Anlehnung an die Eingangs erwähnten Resultate des Tierexperiments den Schluss, dass die Wachstumshemmung im vorliegenden Falle durch das Fehlen der Schilddrüsenfunktion bedingt war.

Nachdem so die ausschlaggebende Bedeutung der Schilddrüse, bezw. ihres Fehlens für das Zustandekommen der Krankheitserscheinungen in unserem Falle als sichergestellt angesehen werden darf, erübrigt noch, auf die Frage mit einigen Worten einzugehen, ob und inwieweit unsere Beobachtung sich für die Lehre von der Entstehung des Cretinismus verwerten lässt. Ich habe den Patienten weiter oben als Cretin bezeichnet und wer die klassischen Schilderungen zahlreicher Autoren (z. B. von Maffei, Virchow, Klebs, Kocher, Wagner, Ewald u. a.) kennt, oder wer selbst Gelegenheit gehabt hat in belasteten Gegenden Cretinen zu sehen, wird beim Anblick unserer Fig. 1 an dem cretinistischen Habitus unseres Patienten nicht zweifeln. Nach Bircher genügen freilich diese äusseren Zeichen nicht zur Stellung der Diagnose, denn er, „der sich 20 Jahre lang mit der cretinistischen Degeneration beschäftigt, hielt einen Patienten wegen seines Aussehens für einen exquisiten Cretin, bis ihn die Untersuchung des Skeletts darüber aufklärte, dass es sich um Zwergwuchs handele" (l. c., pag. 58). Er betont auch, dass zwischen infantilem Myxödem und Cretinismus nur eine Ähnlichkeit in der äusseren Erscheinung bestehe, aber keine Gleichheit. Wenn wir dieser Auffassung folgen, welche die diagnostische Bedeutung des cretinistischen Habitus untergräbt, was bleibt uns dann überhaupt noch für ein pathognomonisches Kennzeichen, welches im Einzelfall die Entscheidung erlaubt ob Cretinismus vorliegt?

Die Störung der geistigen Funktionen ist, wenn auch sehr gewöhnlich, doch nicht konstant vorhanden; es giebt in Gegenden, wo endemischer Cretinismus vorkommt, zahlreiche Individuen, die in ihrem Körperbau und Aussehen einen durchaus cretinistischen Eindruck machen und dabei geistig vollkommen normal sind (ich erinnere nur an die Schilderung, welche Virchow von den Cretinoiden des Kerenzerberges giebt. Ähnliches hat Ewald in Adelboden gesehen, und ich selbst habe solche Beobachtungen nicht nur in der Schweiz, sondern auch in Württemberg wiederholt zu machen Gelegenheit gehabt). Das Verhalten des

*) Springer und Serbancko berichten in einer kurzen Notiz, welche mir erst nach Abschluss dieser Arbeit zu Gesicht bekommen (Compt rend. de l'acad. des sciences 1897 No. 20, 17. Mai), dass sie bei Myxödem Persistenz des Epiphysenknorpel (durch Röntgenstrahlen) nachgewiesen und bei solchen Individuen durch Schilddrüsentherapie im Alter von 34 Jahren noch Wachstum erzielt haben. Nähere Angaben, welche sich speziell für die Frage des Cretinismus verwerten lassen fehlen a. a. O.

Skeletts ist von verschiedenen Autoren zur Unterscheidung des Cretinismus von ihm nahestehenden Affektionen herangezogen worden. Dass in der That bei den Cretinen charakteristische Störungen des Knochenwachstums, vor allem Hemmung der Längenentwicklung und gewisse Formanomalien, namentlich des Schädels, regelmässig vorhanden sind, ist eine allgemein anerkannte Thatsache, welche schon den ältesten Beobachtern aufgefallen ist, aber diese oberflächliche Betrachtung des Knochensystems genügt nicht zur Differenzialdiagnose, denn dieselben Erscheinungen finden wir auch bei den Zuständen, die vom Cretinismus eben unterschieden werden sollen (Zwergwuchs, fötale Rachitis). Als charakteristisch für den Cretinismus hat man nun im Anschluss an eine Beobachtung von Virchow die prämature Synostose der Schädelbasis angesehen, und diese Anschauung hat bis in die neueste Zeit die Lehre vom Cretinismus völlig beherrscht. An den Extremitätenknochen ist das Knorpligbleiben der Epiphysenfugen von Paltauf als Charakteristikum des Zwergwuchses gegenüber dem Cretinismus, bei dem er nie offenstehende Epiphysenfugen fand, bezeichnet worden und Bircher schliesst sich dem an, indem er sagt „jedenfalls aber persistieren die Epiphysenknorpel bei der cretinistischen Degeneration nicht über die Entwicklungszeit hinaus“ (l. c., pag. 57). Wie steht es nun mit der thatsächlichen Begründung dieser Auffassung? Bircher selbst giebt in Anlehnung an die Litteratur zu, dass die basilare Synostose nicht notwendig vorhanden sein muss und Langhans, welcher in einer erst kürzlich erschienenen Arbeit die einschlägigen Litteraturangaben einer sorgfältigen Prüfung unterzogen hat, und ausserdem über ein wertvolles Material in Gestalt von sechs eigenen Beobachtungen verfügt, kommt zu dem bemerkenswerten Schluss, „bis jetzt ist bei keinem Cretinen die vorzeitige Verknöcherung irgend einer Knorpelfuge nachgewiesen. Die knorplig vorgebildeten Knochen wachsen sehr langsam in die Länge, die Epiphysen bleiben niedrig, die Ossifikation schreitet sehr langsam vorwärts, die Ossifikationskerne treten sehr spät auf und die Epiphysenscheiben erhalten sich lange über den normalen Termin hinaus. Reste derselben sind noch im 45. Jahre nachzuweisen.“

Damit fällt das ganze Gebäude der Unterscheidungsmerkmale, durch welche Bircher das cretinistische Skelett gegenüber den thyreopriven Wachstumsstörungen kennzeichnen will, in sich zusammen, denn wir müssen wohl annehmen, dass ein pathologischer Anatom, der in einem der Hauptkropfcentren seit Jahren thätig ist, Cretinismus zu diagnostizieren vermag, und dass folglich, die von Langhans als solche beschriebenen Individuen, auch wirklich Cretinen waren.

In zahlreichen der von ihm untersuchten Knochen fand Langhans an der Stelle der Epiphysenscheibe einen querverlaufenden Knochenbalken, von dem er vorläufig unentschieden lässt, ob seine lange Persistenz als eine Eigentümlichkeit der Cretinen anzusehen ist. Eine Bestätigung dieses Befundes brachte mir die radiographische Aufnahme der Kniegelenke eines 51jährigen, geistig fast normalen, durch sein Äusseres als „Halbcretin“ zweifellos gekennzeichneten, mit einer kopfgrossen Struma behafteten Individuums von 150 cm Körperlänge. In beiden Oberschenkeln ist die Diaphysengrenze deutlich als schmale scharfgezeichnete Linie erkennbar, welche den Strahlen etwas grösseren Widerstand bietet, als die benachbarte Knochensubstanz.

Vom Cretinismus behauptet sodann Bircher (pag. 62): „es fehlen dann auch die schleimige Hypertrophie der Haut, die maulwurfstatzenartigen Hände, die Brüchigkeit der Nägel u. s. w.“

Mit dieser Angabe setzt er sich in direkten Widerspruch zu den Thatsachen. Ich begnüge mich, auf die vorzügliche Schilderung von Ewald hinzuweisen, dessen Darstellung sich auf ein eingehendes Litteraturstudium stützt. Er sagt pag. 124: „ganz hervorragend ist die Veränderung an der Haut, resp. dem Unterhautzellgewebe der Cretinen. Dieselbe zeigt in ausgesprochenem Masse den Charakter der „Cachexie pachydermique“, d. h. eine eigentümliche sulzige Beschaffenheit, die sich mit einer Verdickung und Schlaffheit verbindet, so dass die Haut am Kopfe, besonders an der Glabella sich in dicke Falten legt, die Augenlider ver-

schwollen sind, die Backen schlaff herunterhängen und auch am Rumpf, am Hand- und Fussrücken dicke schlaffe Schwellungen, ähnlich Fettwülsten entstehen....... Die Nägel sind kurz, rissig, unförmlich, die Haare kurz und borstig steif ....“ (vergl. dazu unsere Text-Fig. 1).

Damit dürfte erwiesen sein, dass gerade diejenigen Merkmale, welche man in unserem Falle in Anlehnung an Bircher gegen Cretinismus geltend machen könnte, im Gegenteil eine wichtige Stütze für diese Diagnose bilden und dass wir mit der Bezeichnung unserer Kranken als einer Cretine vollkommen im Rechte sind. Die Frage, ob es sich um endemischen oder sporadischen Cretinismus handelt, dürfte in einer Gegend, welche wie die unserige belastet ist, schwierig zu entscheiden sein, da zwischen beiden Krankheitsbildern keine durchgreifenden Unterschiede existieren, welche im Einzelfall eine sichere Differentialdiagnose ermöglichen.

Nachdem somit unser Fall als Cretinismus legitimiert ist, können wir daran gehen, denselben in seiner Bedeutung für die Ätiologie der fraglichen Krankheit zu würdigen.

Schon lange sind die Beziehungen zwischen Cretinismus und Schilddrüse (bezw. Kropf) Gegenstand wissenschaftlicher Diskussion gewesen, aber erst in neuerer Zeit hat die Frage nach der Art des zweifellos bestehenden Zusammenhanges eine präcise Formulierung erfahren und deren gegensätzliche Beantwortung hat die Fachgenossen in zwei feindliche Lager geteilt. Die eine Auffassung, welche in der mehrerwähnten Arbeit Birchers zum Ausdruck kommt, gipfelt in dem Satz: „Die cretinistische Degeneration steht in keinem ätiologischen Zusammenhang mit der Funktion der Schilddrüse“, während die Gegner unter Führung Kochers zu dem Schluss kommen: „Die cretinistische Degeneration ist bedingt durch die Vernichtung oder wenigstens hochgradige Beeinträchtigung der Schilddrüsenfunktion“, dieser letzteren Anschauung habe ich mich seinerzeit auf Grund meiner Tierversuche rückhaltlos angeschlossen; die im vorstehenden mitgeteilte Beobachtung am Menschen, kann nur dazu dienen, mich in der Vertretung der in meiner früheren Publikation niedergelegten Ansicht zu bestärken. Im Vergleich zu den ähnlichen Fällen aus der Litteratur der letzten Jahre erscheint der unserige besonders beweiskräftig durch die Aufschlüsse, welche uns das Röntgensche Verfahren über den Zustand des Skeletts geliefert hat.

Der Zweck der vorliegenden Abhandlung erlaubt mir nicht, auf die reiche Fülle von Beweisgründen, welche Klinik und Tierexperiment zu Gunsten unserer Auffassung geliefert haben im einzelnen einzugehen; nur auf einige Punkte, welche mir für die Beurteilung des thatsächlichen Materials und die Methode der Forschung bedeutungsvoll scheinen, sei kurz hingewiesen.

Wenn die Gegner sich bemühen, durch den Hinweis auf gewisse Unterschiede im Symptomenbild des Cretinismus einerseits, des Myxödems und der Cachexiea strumipriva, andererseits die Identität der Ursache jener Krankheitszustände zu widerlegen, so berücksichtigen sie dabei meines Erachtens viel zu wenig die Art und die näheren Umstände, unter denen der Ausfall der Schilddrüsenfunktion erfolgt. Es ist doch offenbar etwas ganz anderes, ob dem bisher gesunden Organismus durch operativen Eingriff oder durch einen die ganze Thyreoidea zerstörenden Krankheitsprozess plötzlich die specifische Drüsenfunktion geraubt wird, oder ob das Organ allmählich in einem mehr oder weniger hohem Grade atrophiert. Das letztere müssen wir aber offenbar für die Mehrzahl der endemischen Cretins, wenigstens für diejenigen, welche ein höheres Alter erreichen, annehmen. Und diese sind es auch nur, welche die gesuchten Differenzen gegen das operative, spontane Myxödem erkennen lassen. Andererseits lässt sich das Fehlen gewisser, dem Cretinismus eigentümlicher Zeichen bei jenen Kranken (Einziehung der Nasenwurzel) nicht für die Annahme einer verschiedenen Ätiologie ausnützen, denn das Zustandekommen dieser Abnormität ist ja mit Naturnotwendigkeit an ein bestimmtes Lebensalter gebunden. Erfolgt der Schilddrüsenausfall nur früh genug, so hört auch das Wachstum der Schädelbasis auf und die Nasenwurzel bleibt eingezogen; das zeigt unser Fall zur Evidenz. Er beweist direkt, dass der Satz Birchers: „Die charakteristische Physiognomie ist bei den Cretinen durch die Stellung der Schädelknochen bedingt, bei den myxödematösen,

aber durch die Veränderung der Weichteile des Gesichtes", für von Jugend auf athyreotische Individuen nicht zutrifft. — Langhans hat dem Einfluss der verschiedenen Entstehungsbedingungen der thyreopriven Anomalieen sehr wohl Rechnung getragen bei der Besprechung der Abweichungen, welche das histologische Bild der Ossifikationsgrenze bei seinem 14 monatlichen Cretin gegenüber meinen Befunden an thyreoidectomierten Kaninchen darbot. In Ergänzung seiner Ausführungen möchte ich nur darauf hinweisen, dass auch bei meinen Versuchstieren das mikroskopische Verhalten der Epiphysenlinien trotz gleicher pathogenetischer Bedingungen im einzelnen manche Verschiedenheiten zeigte, wie ein Blick auf die in Fig. 4 bis 10 meiner früheren Arbeit gegebenen Photogramme ohne weiteres lehrt.

Was den Zustand der Schilddrüse bei Cretinen anbelangt, so ist zweifellos grosse Verwirrung dadurch angerichtet worden, dass in der Beweisführung zahlreiche Beobachtungen herhalten mussten, in denen die Angaben über das Organ durchaus ungenügend waren, wenn nicht ganz fehlten. Von einer beweiskräftigen Beobachtung müssen wir verlangen, dass sie nicht nur allgemeine Angaben darüber ob ein Kropf vorhanden oder nicht, ob die Schilddrüse gross oder klein gewesen, enthalte. Es muss vielmehr durch exakte histologische Untersuchung festgestellt sein, ob normal funktionsfähiges Schilddrüsengewebe in genügender Menge existierte oder nicht, wie dies z. B. von Hanau und neuerdings von de Coulon (Langhans) geschehen ist.

Wenn nun auch durch die vorgebrachten Gegengründe unsere Ansicht, dass die Hauptfrage nach der Ätiologie des Cretinismus heute als im Sinne der Kocherschen Theorie gelöst zu betrachten ist, nicht erschüttert wird, so geben wir andererseits gerne zu, dass im einzelnen noch manche Punkte weiterer Klärung bedürfen und, dass namentlich die Beibringung eines möglichst ausgedehnten pathologischen Materials erwünscht ist, welches uns den Beweis gestattet, dass unsere theoretische Auffassung des Cretinismus thatsächlich die allgemeine Gültigkeit besitzt, die wir für sie beanspruchen. Zwei Wege stehen uns heute zur Erreichung dieses Zieles offen. Der eine besteht in der sorgfältigen anatomisch histologischen Untersuchung möglichst zahlreicher Cretinenleichen (des Skeletts, der Schilddrüse, sowie einer Reihe anderer Organe, auf die ich hier nicht näher eingehen kann.*)

Neben dem histologischen Studium dürfte in Zukunft vielleicht auch die chemische Untersuchung der Schilddrüse in Frage kommen; wenigstens erscheint es nach den wertvollen Resultaten Baumanns keineswegs ausgeschlossen, dass uns die quantitative Jodbestimmung in der Schilddrüse einen Indicator für das Mass ihrer specifischen Leistung giebt.

Der zweite Weg, die Untersuchung lebender Cretinen und Cretinoiden hat heute eine wesentlich gesteigerte exakt wissenschaftliche Valenz erlangt durch die Einführung des Röntgen-Verfahrens, das uns Kunde vom Zustande des Skeletts verschafft und durch die Substitutionstherapie, deren positiver Erfolg im Einzelfalle die Sicherstellung der ätiologischen Diagnose ermöglicht. Hinsichtlich des letzteren Punktes dürfen wir freilich nicht erwarten, dass die irreparablen Störungen, die sich unter dem Einfluss jahrelang bestehender Athyreosis herausgebildet haben und mit denen ihre Träger alt geworden sind, durch Organtherapie noch zu heilen seien und können deshalb Misserfolge der Schilddrüsenfütterung bei erwachsenen Cretins als Beweis gegen die thyreogene Entstehung der Krankheit nicht in die Wagschale fallen.

Auf die Bedeutung, welche die Röntgenstrahlen für die Erforschung des Cretinismus gewinnen können, hat auch Langhans a. a. O. nachdrücklich hingewiesen und wenn er der Hoffnung Ausdruck giebt, dass gerade die so wichtige Frage des Knochenwachstums der Cretinen mit Hilfe der neuen Entdeckung in kurzem vollständig aufgeklärt sein werde, so können wir ihm darin nur beistimmen.

Sollte es dieser Mitteilung gelungen sein, den Wert des Röntgenschen Ver-

*) Cfr. Langhans und meine frühere Publikation.

fahrens für die Förderung unserer Frage praktisch zu illustrieren und gleichzeitig zu dem Ausbau der Lehre vom Cretinismus einen Stein beigetragen zu haben, so ist ihr Zweck erfüllt.

Litteratur.

Bircher, Fortfall und Änderung der Schilddrüsenfunktion als Krankheitsursache in Lubarsch und Ostertag, Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere, Wiesbaben, J. F. Bergmann.

De Coulon, Virchows Archiv. Bd. 147, 1897.

v. Eiselsberg, Verhandl. der Deutsch. Ges. f. Chir. 1893.

— Arch. f. klin. Chir. Bd. 49, H. 1.

Ewald, Die Erkrankungen der Schilddrüse, Myxödem und Cretinismus, in Nothnagel, Spezielle Path. und Ther. XXII. Bd., 1. Teil. Wien, Alfred Hölder.

Hofmeister, Fortschr. der Med. 1892, No. 3—4.

— Beitr. z. klin. Chir. Bd. XI, H. 2. 1894.

Kocher, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 34. 1892.

Langhans, Virchows Archiv. Bd. 149. 1897.

Im übrigen verweise ich auf die umfassenden Kollektiv-Verzeichnisse bei Bircher und Ewald.

Über die kleinsten Massen metallischer Fremdkörper, welche durch Skiagraphie im menschlichen Körper nachweisbar sind, und die hierzu nötige Expositionsdauer.

Von

Prof. Dr. **A. Forster** in Bern.

a) In den Extremitäten.

Wiederholt wurde ich durch die grosse Schärfe überrascht, mit welcher sich minimale Mengen metallischer Fremdkörper in skiagraphischen Aufnahmen abzeichnen.

So fand ich z. B. am 25. Januar d. J. im hoch angeschwollenen Knie eines sehr kräftig entwickelten 18jährigen Mädchens, Fräulein Pauline G., nach nur 3 minütiger Exposition ein sehr kleines Nadelfragment zwischen der Patella und dem distalen Ende des Femur. Das Fragment wurde hierauf von Herrn Prof. Dr. Kocher ohne Schwierigkeit operativ entfernt; dasselbe wog nur 0,0202 gr.

In einem andern Falle behauptete eine junge Dame ein Nadelfragment in der Mittelhand zu haben. Wiederholte Aufnahmen zeigten, trotz ausgeprägten Druckschmerzes keine Spur des Fremdkörpers. Meinen ziemlich grossen Erfahrungen nach — ich habe persönlich über 600 Krankenaufnahmen gemacht, musste ich die Anwesenheit eines Fremdkörpers bestimmt in Abrede stellen, allein die Patientin wollte mir nicht recht Glauben schenken. Um sie zu überzeugen klebte ihr jetzt mit englischem Pflaster ein ca. 1 mm langes Nadelfragment unter den Metacarpus 3 und machte eine neue Aufnahme. Das winzige Fragmentchen zeichnete sich mit wunderbarer Schärfe ab und hierdurch wurde die Patientin endlich überzeugt, dass wirklich Nichts von der Nadel in der Hand geblieben sei. In der That verschwand der Druckschmerz nach einigen Tagen von selbst.

Hierdurch wurde ich veranlasst, eine methodische Untersuchung über die kleinsten noch nachweisbaren metallischen Fremdkörper auszuführen.

Allgemeine Versuchsbedingungen: Original-Ruhmkorff von 25 cm Schlagweite mit abgeändertem, sehr rasch gehendem Quecksilberunterbrecher. — Stromstärke bei dauerndem Schluss in der Primärspirale = 8 Amp., Primärspannung = 18 Volt. — Höhe des Bodens der Richterschen Fokusröhre über der Platte = 15 cm. — Momentplatte von Smith in Zürich. — Hydrochinon-Entwickler mit Kaliumhydroxyd und reichlichem Bromkalizusatz bei der Temp. von 18° C — kräftig entwickelte rechte Frauenhand. — Die Platte lag auf einer dicken Messingplatte, mit dieser zusammen in doppeltes schwarzes Papier eingeschlagen.

Zur Verwendung kommen 4 Stückchen einer englischen Nähnadel, welche mit englischem Pflaster teils auf der Volar-, teils auf der Dorsalseite der Hand angeklebt wurden. Länge und Durchmesser der Stückchen wurden mikroskopisch gemessen und ihr Gewicht mit einer feinen Analysenwage bestimmt.

Stückchen No. 1	hatte eine Länge = 1,19 mm,	einen mittl. Durchm. = 0,403 mm,	ein Gewicht = 0,0011 gr.
- - 2	- - - - = 2,20 -	- - - - = 0,430 -	- - - = 0,0023 -
- - 3	- - - - = 4.70 -	- - - - = 0,525 -	- - - = 0,0083 -
- - 4	- - - - = 15,41 -	- - - - = 0.570 -	- - - = 0,0302 -

No. 4 war das Ende mit dem Nadelöhr und dieses wurde so gelegt, dass es für die Durchstrahlung offen war.

Die Stückchen wurden mit englischem Pflaster auf der Volarseite der Hand befestigt und zwar

No. 1 unter der Grundphalanx des Fingers III
- 2 - - - - - IV
- 3 - - - - - II
- 4 - dem capitul. oss. metacarpal. III

Erster Versuch: Die Hand lag mit der Volarseite auf der Platte.

Exposition = 5 Sek. Die Entwickelung wird 8 Min. lang fortgesetzt.

Nach dem Fixieren nur ein äusserst schwaches Bild. Unterexponiert.

Zweiter Versuch:

Exposition = 10 Sek. Entwickelung nach 7 Min. beendet.

Gutes Bild, ohne Knochendetails, alle 4 Stückchen sind deutlich sichtbar.

Dritter Versuch:

Exposition = 20 Sek. Entwickelung nach 6 Min. beendet.

Schönes Bild, Markhöhlen, Spongiosa und Knochenbälkchen sehr schön. Die 4 Stückchen sind sehr scharf.

Vierter Versuch:

Exposition = 40 Sek. Entwickelung nach 5 Min. beendet.

Bild nicht merklich besser als im Versuch No. 3.

Fünfter Versuch:

Exposition = 80 Sek. Entwickelung nach 5 Min. beendet.

Bild wie No. 4.

Sechster Versuch:

Exposition = 160 Sek. Entwickelung musste nach 3 Min. unterbrochen werden weil das Bild unter Allgemeinschleier verschwand.

Nach dem Fixieren erscheint das Bild bedeutend weniger dicht als in den vorigen Versuchen und macht entschieden einen stark flauen Eindruck. Alle 4 Fragmente sind zwar deutlich sichtbar, allein die Platte erscheint stark überexponiert.

In allen Bildern ist das Nadelöhr des Fragmentes No. 4 sehr deutlich zu sehen.

Aus diesen Versuchen ergiebt, dass unter den beschriebenen Versuchsbedingungen ein eiserner Fremdkörper von nur einem Milligramm Gewicht mit voller Sicherheit in einer menschlichen Hand nachgewiesen werden kann mit einer Expositionsdauer von 10 Sekunden.

Bei den beschriebenen Versuchen lagen die Fremdkörper unmittelbar auf der Platte unter den betreffenden Handknochen; es konnte nun die Frage aufgeworfen werden, wie sich die Sache gestalten würde, wenn sich die Fremdkörper weiter von der Platte entfernt und oberhalb der zu durchstrahlenden Knochen befinden. Es wurden daher zwei Versuche gemacht, bei welchen dieselben Nadelfragmente auf der Dorsalseite der Hand über denselben Handknochen befestigt wurden.

Siebenter Versuch:

Exposition = 10 Sek. Die Entwickelung wurde nach 7 Min. beendet.

Gutes Bild, ohne Knochendetails. Alle 4 Fragmente deutlich sichtbar, doch sind die Konturen weniger scharf als in den Versuchen 1—6.

Achter Versuch:

Exposition = 20 Sek. Entwickelung nach 6 Min. beendet.

Schönes Bild mit vielen Knochendetails, alle 4 Fragmente sehr schön sichtbar, die Konturen weniger scharf als in den Versuchen 1—6.

Bei Focusröhren macht es also keinen wesentlichen Unterschied, ob sich die Fremdkörper unterhalb oder oberhalb der Knochen befinden. Ich vermutete aber, dass bei Nicht-Focusröhren dieser Unterschied der Lage von grossem Einfluss sein werde und ein Versuch bestätigte dies vollkommen.

Während bei ganz gleicher Versuchsanordnung, bei einer Nichtfocusröhre, die Fremdkörper bei einer Exposition von 40 Sekunden deutlich sichtbar wurden, wenn sich dieselben unterhalb der Handknochen befanden, konnte man im Bilde nur das grösste Fragment und zwar ganz verwaschen erkennen, wenn sich die Fremdkörper oberhalb der Handknochen befanden.

Es interessierte mich nun zu erfahren, ob mit Anwendung einer Focusröhre kleine metallische Fremdkörper auch nachweisbar seien, wenn sie zwischen dicken Knochen gelagert sind. Zur Entscheidung bot sich mir der im Eingang erwähnte Fall des Fräulein Pauline G. Das nur 2 cg wiegende Nadelfragment befand sich bei ihr zwischen Patella und Femurende innerhalb des Kniegelenkes. Die erste Aufnahme wurde in Seitenlage der Patientin gemacht und dabei sofort die Lage des Fragmentes bestimmt. Um nun die eben erwähnte Frage zu lösen, brachte man die Patientin in Rückenlage, legte die Kniebeuge auf die Platte und bestrahlte senkrecht zur Patella und dem Gelenk, so dass die Strahlen durch die doppelte Knochenschicht gehen musste. Die Bestrahlung wurde dabei auf 5 Minuten erhöht. Im Bild zeichnet sich die Patella als hellerer runder Fleck über dem Bild vom Femurende und das Nadelfragment ist sehr deutlich unter der Patella zu erkennen.

Ich will noch bemerken, dass bei Anwendung eines stärkeren Induktoriums die Expositionszeit noch wesentlich abgekürzt werden kann. So erhielt ich mit einem Induktorium von Max Kohl von 45 cm Schlagweite und rotierendem Quecksilberunterbrecher sehr brauchbare Handbilder in 1—2 Sekunden; ich habe aber vorgezogen, die Versuchsreihe mit dem schwächeren Induktorium zu beschreiben, weil eben die kleineren Induktorien viel häufiger gebraucht werden als die grossen und kostspieligen Apparate.

Über weitere Versuche bezw. des Nachweises kleiner Fremdkörper in dickeren Organen wie Arm, Unterschenkel, Oberschenkel, Thorax u. s. w. gedenke ich nächstens zu berichten.

[Aus der chirurgischen Abteilung des Neuen allgemeinen Krankenhauses in Hamburg. (Oberarzt Dr. Kümmell).]

Therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen

von

Dr. **Gocht**, Assistenzarzt.

Von verschiedenen Forschern sind Nachrichten gebracht worden über die eventuelle und thatsächliche therapeutische Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen; hatte sich doch gleich zu Anfang denen, die sich eifrig mit dem neuen Lichte beschäftigten, die Vermutung resp. Überzeugung aufgedrängt, dass sich bei den alles durchdringenden Eigenschaften desselben auch Einwirkungen auf die tieferen Schichten des menschlichen Körpers, auf dort vorhandene Geschwülste, auf in der Tiefe wuchernde Bakterien etc. bei genügend langer und intensiver Einwirkung zeigen würden. Man ist ja nur zu geneigt, an neue unbekannte Dinge etwas zu hohe Erwartungen zu knüpfen.

Versuche, die früher mit der Bestrahlung von Bakterien in Kulturen angestellt worden sind, fielen im allgemeinen negativ aus. Wie weit da jetzt Positives erreicht ist, gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit.

Wir wollen im folgenden nur die von uns bisher mit Röntgenstrahlen behandelten Fälle zusammenstellen, unsere Methode und Resultate, dabei gemachte Erfahrungen und einige praktische Winke mitteilen, die eventuell geeignet sein dürften, die Intensität der Strahlen in recht ausgiebiger Weise auszunutzen. Herr Oberarzt Dr. Kümmell hat ja bereits auf dem diesjährigen Chirurgenkongress unserer Versuche Erwähnung gethan.

Wir haben fünf Krankheitstypen in längerer oder kürzerer Behandlung gehabt und zwar: 1. Eine Trigeminusneuralgie; 2. Zwei Mammacarcinome; 3. Sechs Fälle von Lupus; 4. Eine durch Haarwuchstum hartnäckig gehinderte Heilung einer Operationswunde; 5. Einen naevus pilosus pigmentosus.

Bevor ich auf die Fälle selbst samt den jedesmal eingetretenen Erscheinungen und Veränderungen und auf den jeweiligen Erfolg näher eingehe, will ich kurz unsere angewandte Methode beschreiben:

Wir haben im allgemeinen den Patienten täglich zweimal je $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde den Röntgenstrahlen ausgesetzt, und zwar regelmässig mit kürzeren Sitzungen begonnen, um allmählich von zwei zu zwei Tagen in der Bestrahlungszeit zu steigen. Pausen haben wir in diesen Sitzungen nur eintreten lassen bei mehr oder minder starken Reaktionen von seiten der Haut. Ausser dieser Behandlungsart wurden keine Medikamente gebraucht, nur für Ulcerationen oder secernierende Granulationsflächen wurden Bestreuen mit reinem Amylum, trockene, indifferente Verbände oder Umschläge angewandt. Wo es angängig war, haben wir die zu bestrahlenden Körperstellen der Röntgenröhre möglichst genähert und zwar bis auf 6 und 7 cm.

Nachdem wir durch die enthaarenden Eigenschaften der Röntgenstrahlen und durch die bei längerer Bestrahlung entstehenden dermatitischen Prozesse in den die erkrankte Partie umgebenden Hautbezirken schlechte Erfahrungen gemacht hatten, haben wir uns stets aus Blei Masken, für jeden Fall passend, hergestellt. Unser Bleiblech hat die Stärke von $^3/_4$ mm; dasselbe ist leicht biegsam, lässt sich jeder Körperform gut anschmiegen, hat keine scharfen Kanten und hat sich in dieser Dicke in allen Fällen als genügend erwiesen, um die Umgebung gut vor dem Röntgenlichte zu schützen. Wir machen mit einer gewöhnlichen spitzen Scheere von einem Punkte der Bleiplatte aus radiäre Einschnitte und biegen dann die entstehenden spitzen Zungen nach aussen um und stellen uns so jedesmal genau die entsprechende Form her und zwar so, dass noch eine kleine Zone im Gesunden mit unbedeckt bleibt. Wir setzen in letzter Zeit stets die Patienten auf Stühle, die durch untergeschobene Glasfüsse isoliert sind; denn wir haben gefunden, dass die Wirkung, die oft nur äusserst langsam eintritt, dadurch sehr beschleunigt wird. Der ganze Körper des Patienten ist dann, trotzdem er doch in keiner direkten Berührung mit einem elektrischen Körper steht, mit Elektrizität geladen. Man kann überall elektrische Funken aus dem Patienten ziehen, und zwar um so stärker, je näher Patient und Röhre zu einander stehen.

Die Röhren, die wir zu diesen therapeutischen Massnahmen verwenden, haben ein mittelstarkes Licht; wir nehmen im allgemeinen der Billigkeit wegen die Röhren, die uns für photographische Aufnahmen nicht mehr recht genügen. Wir verwenden ziemlich hochgespannte Ströme, jedenfalls nicht unter 50 Volt. Die Sitzung wird meist bei ziemlich düsterer Beleuchtung begonnen, nur aus dem Grunde, um sich zu vergewissern, dass die Röhre ein gutes Licht giebt. Da wir von C. H. F. Müller, Hamburg, mit veränderlichem regulierbarem Vacuum hergestellte Röhren benutzen, die äusserst lange brauchbar sind, muss ja vor allem bei schon viel benutzten, sehr luftleer gewordenen Röhren stets durch Anwärmen des kleinen Regulators erst der richtige Grad von Luftverdünnung hergestellt werden; ist die Röhre erst einmal erwärmt, bleibt sie von selbst während des Gebrauchs in der rechten Verfassung.

Wir betonen gleich zu Anfang, dass wir im allgemeinen keine unangenehmen nervösen

Nebenerscheinungen beobachtet haben. Nur ein 39 Jahre alter Patient, dessen Gesicht noch immer bestrahlt wird, behauptet stets, nach den Sitzungen Kopfschmerzen zu haben. Inwieweit die Klagen desselben begründet sind, kann man ja nicht wissen, immerhin braucht man ja die Schmerzen nicht auf Rechnung der Durchstrahlung zu setzen, da bei einer Röntgensitzung alle möglichen erregenden Faktoren in Betracht kommen, als da sind: anfängliche Dunkelheit des Zimmers, das ruhige Sitzen, das Schnurren des Unterbrechers etc.

Dies diene im allgemeinen zur Illustration unserer Methode; wir kommen nunmehr zu den einzelnen Fällen.

Im allerersten handelte es sich um einen 76 Jahre alten, äusserst rüstigen und intelligenten Patienten, der seit 10—11 Jahren an einer schweren rechtsseitigen Trigeminusneuralgie litt. Die Anfälle traten täglich auf und hatten solche Heftigkeit angenommen, dass sich Patient seit Jahren mit ziemlich hohen Morphiumdosen hinhalf. Patient kam eigentlich zum Zwecke einer Operation; doch wurde versuchsweise mit Röntgenbestrahlungen bei ihm begonnen; die Bestrahlung wurde etwa 14 Tage mit einer jeweiligen Sitzung von $^1/_2$ Stunde durchgeführt. Patient war von dem zweiten Tage an anfallsfrei und brauchte kein Morphium mehr. Am sechsten Tage seines Hierseins ein ganz schwacher Anfall, sonst immer Wohlbefinden. Leider verliess uns Patient auf Zureden seiner Angehörigen wegen angeblich sehr dringlicher Geschäfte. Acht Tage nach Abbrechen der Sitzungen besuchte er uns wieder. Die Anfälle waren nicht wiedergekehrt; zu uns führte ihn der Haarausfall. Es bestand auffallende Rötung der rechten Wange und die Haut machte einen prallen ödematösen Eindruck. Die Haare rechts an Wange, Oberlippe und Kinn waren fast vollkommen geschwunden; in der Schläfengegend normale Verhältnisse. Später sind dann die Anfälle wiedergekehrt, ob in der alten Intensität und Häufigkeit ist uns nicht bekannt.

Im Anschluss hieran bespreche ich gleich zwei Fälle von Carcinoma mammae:

Es waren in der Litteratur vereinzelte Nachrichten aufgetaucht, wo einerseits die Röntgenstrahlen direkt auf den Tumor gewirkt und ihn zum Schrumpfen gebracht haben sollten und andererseits, wie in dem Falle „Voigt-Hamburg, Ärztlicher Verein vom 3. Nov. 1896, Pharynxcarcinom" — die Schmerzen gelindert, ja fast aufgehoben wurden.

Zuerst handelte es sich um eine 54 Jahre alte Patientin, die mit einem rechtsseitigen ulcerierten inoperablen Mammacarcinom aufkam. Der Schmerzen wegen und solaminis causa tägliche Bestrahlung. Patientin fühlt sich subjektiv wohler, Schmerzen sollen fast vollkommen verschwunden sein. Irgend welche dermatitischen Prozesse sind nach 6 Tage anhaltender Beleuchtung nicht vorhanden. Am 7. Tage plötzlich hohe Temperatur und Entwickelung eines rapid sich über Rücken und Brust, den ganzen rechten Arm verbreitenden Erysipels. In den nächsten Tagen profuse Blutungen aus dem ulcerierten Carcinom und am 17. Tage nach der Aufnahme Exitus letalis: Kachexie und Sepsis.

Einen Monat später, am 20. November 1896, nahmen wir eine 46 Jahre alte Patientin in Röntgenbehandlung, die wegen eines Carcinoma mammae recidiv. und Drüsenmetastasen zu uns kam; sie war schon mehrmals operiert, zuletzt im Juli 1896. Die Röntgensitzungen wurden aus den gleichen Gründen, wie im vorigen Falle angesetzt. An eine Besserung des Leidens an und für sich haben wir dabei nicht geglaubt. Wir hatten in diesem Falle denselben Erfolg. Die Schmerzen liessen sehr schnell nach und Patientin war sehr glücklich und zufrieden über die anscheinende Wendung zum Guten. Als dann in der Weihnachtszeit wegen Reparatur unseres Ruhmkorffs etwa 12 Tage ausgesetzt wurde, kehrten nach den Klagen der Patientin schnell die Schmerzen wieder, so dass wieder zu Morphium gegriffen werden musste. Als dann die Sitzungen wieder begannen, konnten wir auch sofort das Morphium aussetzen. Das Carcinom nahm dann im Laufe des Januar und Februar weiter zu. Mitte Februar war Patientin nicht mehr nach dem Röntgenzimmer transportfähig. Sofort setzten die Schmerzen und Morphiumdosen wieder ein. Exitus letalis am 26. Februar 1897. Besondere Hauterscheinungen wurden in diesem Falle auch nicht beobachtet, ausser ganz leichter Rötung und nachfolgender kleinlamellöser Ab-

schuppung der bestrahlten Partieen. Dies erklärt sich zur Genüge daraus, dass der Abstand in diesem wie im vorigen Falle sehr weit genommen werden musste der grossen Stelle wegen, die von den Strahlen getroffen werden sollte. Das Erysipel des ersten Carcinomfalles steht natürlich in keinem Zusammenhang mit den X-Strahlen.

Wir haben nun an diesen drei Fällen das Gemeinsame, dass Schmerzen unter dem Einfluss der Durchleuchtung zum Schwinden gebracht wurden. Im Gegensatz zu Dr. Voigt, der eine suggestive Wirkung wegen der andauernden Schmerzbefreiung ausschloss, glauben wir, dass es sich in diesen Fällen um eine solche gehandelt hat. Jedenfalls fehlt uns sonst vorläufig jede Erklärung. Immerhin muss man sagen, dass es doch für einen rüstigen Menschen mit einer Neuralgie unter Umständen viel mehr wert sein kann, wenn er auf solche ev. suggestive Weise seine Schmerzen los wird, als durch Morphium. Doch haben wir ja gar keine Erfahrung, ob auch in Parallelfällen diese Wirkung ausgelöst werden würde, da wir bis zum Augenblick keinen Fall von Neuralgie mehr bekommen haben.

Der folgende Fall betrifft einen 46 Jahre alten Mann, der wegen Lymphomata colli wiederholt operiert worden war, zum letzten Male am 13. Februar d. J. Es befand sich nun unterhalb des Kinns eine der Incisionswunde entsprechende quer verlaufende etwa 6 cm lange wunde Stelle, die aller und jeder Behandlung trotzte und nicht zuheilen wollte. Die Hautränder hatten sich wallartig nach innen umgeschlagen, die hier wachsenden Barthaare übten einen ständigen heftigen Reiz aus. Um diese Haare wo möglich zum Schwinden zu bringen, wurden tägliche Röntgensitzungen angeordnet und damit am 23. April d. J. begonnen. Die Reaktion von Seiten der Haut war nicht zu stark, nur etwas Rötung, Abschuppung und leichte Schwellung und Spannung. Am 8. Juni, also nach $1^1/_2$ Monaten, waren alle Haare am Kinn und Hals verschwunden und die Wunde hatte sich schön und glatt geschlossen. Vor wenigen Tagen, also nach etwa $2^1/_2$ Monaten, konnte konstatiert werden, dass noch kein Haar wieder gewachsen war. Haut etwas zarter als früher, sonst normale Verhältnisse.

Ferner haben wir behandelt einen 3 Jahre alten kleinen Patienten wegen eines angeborenen Naevus an der Streckseite des linken Handgelenks. Derselbe hatte die Grösse von $6^1/_2$ zu 5 cm und prominierte etwas über das Niveau der Haut. Er war von braungelber Farbe und mit Haaren besetzt, die in letzter Zeit besonders lang geworden und von dunkler, teilweise fast schwarzer Farbe waren. Die Epidermis war etwas verdickt. Zu erwähnen ist noch, dass der Naevus im Laufe der letzten Jahre etwas an Grösse zugenommen hatte.

Es fanden nun 14 Tage lang recht intensive Sitzungen statt, ohne dass eine Wirkung zu bemerken gewesen wäre; dann trat zuerst eine leichte Rötung in der mitbestrahlten gesunden etwa 1 cm breiten Randpartie des Naevus ein, die in den nächsten Tagen intensiver wurde und einen Stich ins Blaue bekam; auch fielen schon einzelne Haare aus, resp. liessen sich ohne Schmerz ausziehen. Irgend welche Empfindlichkeit bestand nirgends, auch nicht während der Bestrahlungen. Am Aussehen des Naevus nichts Bemerkenswertes, im Handgelenk keine Störung. In diesem Zustand, also nach 18 Tagen Bestrahlung, wurden die Sitzungen aus äusseren Gründen ausgesetzt. Vier Tage später wurde das Kind wiedergebracht. Der entzündliche Prozess hatte bedeutend zugenommen, so wie es von Marcuse, Sehrwald und Leppin beschrieben ist. Die Rötung der Randzone war noch intensiver, die Oberhaut hatte sich im ganzen Gebiet des Naevus in einer derben Blase losgelöst, die Haare waren fast weg und klebten zum grössten Teil an dem zu Haus provisorisch angelegten Verband. Reichliche Sekretion einer trübserösen Flüssigkeit. Die losgelöste Haut liess sich in Fetzen mit der Pincette entfernen, teilweise haftete sie noch etwas am Corium. Das Corium war ödematös geschwollen und bei Berührung schmerzhaft, sonst bestand weder Juckreiz noch Schmerzhaftigkeit, auch nicht bei ausgiebigen Bewegungen im Handgelenk. Die Rötung der Haut war peripher fortgeschritten, so dass sie fast den ganzen Vorderarm umstreifte. Das Allgemeinbefinden hatte ausser einer geringen Appetitsverschlechterung nicht gelitten.

Unter fünftägigen Ölumschlägen, Bleiwasser- und Salicylwasserverbänden ist die Rötung

der Haut etwas geringer geworden. Heute liegt das Corium in der ganzen Ausdehnung des Naevus, aber auch nicht einen mm weiter frei mit einzelnen kleinen blutenden Stellen; Haare sind nicht mehr vorhanden, von Pigment kann man natürlich z. Z. nichts mehr sehen. In wie weit hier eine erwünschte Heilung erfolgen wird, kann man noch nicht sagen; doch soll darüber bei Gelegenheit berichtet werden.

Als mit früheren Beobachtungen übereinstimmend ist zu erwähnen: Die Entzündung mit Hyperämie, die Blasenbildung, der Haarausfall, der späte Ausbruch, keine Empfindlichkeit, Haut auch in den stark geröteten Partien normal empfindlich, kein Juckreiz. Dann ist zu betonen, dass der Verlauf, nachdem erst einmal die Reaktion sich bemerkbar machte, doch ziemlich stürmisch war. Ferner muss man ausdrücklich erwähnen, dass die Oberhaut sich nur im Bereiche des Naevus, also der vorher schon annormalen Gewebspartie loslöste und dass sich die Entzündung tief ins Corium und eventuell auch ins subcutane Gewebe erstreckte.

Nunmehr kommen wir zu dem Hauptkontingent der von uns behandelten Krankheitsformen, zu den Lupusfällen. Es lag ja ziemlich nahe, an die Behandlung gerade dieser Erkrankung mit ziemlich grosser Hoffnung heranzugehen. Wir haben im Ganzen bisher sechs Fälle von Lupus des Gesichts, darunter einen fraglichen in längerer Behandlung gehabt und sind, abgesehen von diesem einen, recht zufrieden gewesen. Wir nehmen diesen Sonderfall vorweg.

Patient ist 39 Jahre alt und ist vor sechs Jahren wegen Lues im hiesigen israelitischen Krankenhaus längere Zeit in Behandlung gewesen. Vater alt geworden, Todesursache der Mutter unbekannt; ein Bruder tot an Schwindsucht. Er selbst will sonst immer gesund gewesen sein. Über die Entstehung seines jetzigen Leidens giebt er bei seiner Aufnahme am 13. IV. d. J. an, dass er seit vier Monaten eine zunehmende Rötung seiner Nase bemerkte; dieselbe war mit Ausnahme der rechten hinteren Partie stark gerötet, die Haut verdickt und infolge kleiner Knötchen höckerig. Hier und da weissgelbe Schuppen und Bläschen, teils serösschleimiges, teils eingetrocknetes eitriges Sekret enthaltend. Halslymphdrüsen geschwollen. An den Lungen ausser rechts oben vorhandenen brummenden Geräuschen und an den inneren Organen nichts Besonderes. Eine Tuberkulinkur war ohne Erfolg. Auskratzung in Narkose und anschliessende Verschorfung mit dem Paquelin auch ohne Erfolg. Nach zwei Monaten entwickelt sich ausserdem ein oberflächlich geschwüriger Prozess an der Schleimhaut des harten Gaumens.

Patient wird, nunmehr seit länger als einem Monat, mit Röntgenstrahlen behandelt, es hat sich eine gehörige Dermatitis der bestrahlten Teile entwickelt, doch ist sonst derselbe Status wie beim Beginn geblieben. Auch die geschwürige Partie im Munde, die gleichfalls durch Beleuchtung bei offenem Munde in direkten Angriff genommen war, ist unverändert geblieben. Wir haben hier jedenfalls ein negatives Resultat, doch handelt es sich wahrscheinlich überhaupt nicht um einen Lupus vulgaris, sondern um eine konstitutionell syphilitische Affektion.

In den übrigen fünf Fällen liegt indes die Sache ganz anders. Es handelt sich um drei weibliche und zwei männliche Patienten im Alter von 16—56 Jahren.

Ich will zunächst gesondert einen Patienten besprechen, der inzwischen geheilt entlassen worden ist und dessen Abbildung als besonders interessant ich bringe, um den ganz eigenartigen Endeffekt auch bildlich zu illustrieren.

Patient, 19 Jahre alt, wurde hier aufgenommen am 20. X. 1896 wegen eines den grössten Teil der rechten Wange einnehmenden Lupus exulcerans. Er litt daran seit sechs Jahren, ohne dass Auskratzen, Ausbrennen und andere Therapie nachhaltigen Erfolg gehabt hätten. Die ganze Wange war gerötet und stark geschwollen; er hatte daselbst ein Gefühl intensiver Spannung.

Am 24. X. 1896 wurde mit den Röntgensitzungen begonnen. Schon nach acht Tagen sahen die ulcerierten lupösen Partieen recht gut aus, das spannende Gefühl hatte nachgelassen und Patient behauptete, sich viel wohler zu fühlen. Nach sechszehn Tagen musste mit den

Sitzungen ausgesetzt werden, da sich eine sehr heftige Dermatitis in den umgebenden Hauptpartieen entwickelt hatte. Die Haut war intensiv gerötet, löste sich in Bläschen mit reichlicher seröser Sekretion ab. Die Haare fielen in den nächsten Tagen in der rechten Schläfengegend vollkommen aus, desgleichen die Supercilien, die Cilien und die Haare der rechten Wange, Oberlippe und am Kinn. Die ulcerierten lupösen Partieen sahen vortrefflich aus und glichen nach einigen Wochen einer ganz glatten Granulationsfläche, die langsam aber stetig kleiner wurde und gut vernarbte. Gegen die Dermatitis wurden Umschläge, Salben und Pulverungen angewandt.

Leider hatten wir damals zu Anfang die den Lupus umgebenden Hautstellen nicht geschützt. Nach zwei Monaten wuchsen in der rechten Schläfengegend wieder einige Haare nach, desgleichen am rechten Auge und an der Oberlippe. Doch waren dieselben äusserst zart, teilweise weiss, und es trat im Längerwerden und im Nachwachsen bald vollkommener Stillstand ein.



Da sich dann im Laufe des März nahe der Nase noch zwei Stellen fanden, die etwas lupusverdächtig aussahen, wurden dieselben unter Schutz der ganzen Umgebung weiter bestrahlt, mit jedesmaligen Unterbrechungen, wenn die Entzündung zu arg wurde. In der Weise wurde fortgefahren, bis endlich Anfang Juli eine vollkommene Vernarbung eingetreten war.

Nun hatte sich aber im Laufe der Röntgenbehandlung das folgende dem von Sehrwald beschriebenen Falle scheinbar etwas ähnliche Phänomen auf der rechten Gesichtsseite entwickelt, wie aus der beigegebenen Photographie ersichtlich; die Grenzen brauchen deshalb nicht näher beschrieben zu werden: Während das Gesicht im allgemeinen ein gelbbraunes, durch Sommersprossen gesprenkeltes Aussehen hatte, zeigt die ganze auf dem Bild etwas übertrieben kontrastierende Partie eine bläuliche, rosaweisse Farbe und fühlt sich zarter und weicher als die sonstige Gesichtshaut an. Man sieht die feinsten Blutgefässe deutlich durchschimmern. An der Grenze dieses Bezirkes befindet sich eine zwei Finger breite Zone, in der das Pigment dicht zusammengedrängt liegt; es reiht sich Sommersprosse an Sommersprosse und gerade am dichtesten und grössten direkt an der Peripherie der eigenartig gebleichten Gesichtspartie, nach aussen zu sich etwas aufhellend. Die Gestalt dieses eigenartigen Fleckes ist kreisrund. Die Mitte entspricht genau dem einstigen Lupus, man sieht auch auf dem Bild hier die zentrale Narbe, von der aus strahlige Narbenzüge besonders nach der Nase und nach dem Mundwinkel zu verlaufen. Die vordere Grenze dieser entpigmentierten Partie liegt auf der rechten Nasenseite, die stets gesund war; dieser ganze Bezirk entspricht genau der von den X-Strahlen täglich am intensivsten getroffenen Stelle. Recht interessant ist noch Folgendes: Patient sass stets seitlich vor der Röhre, so dass die auf dem Bilde an der Grenze von Wange und Nase gelegene Partie, desgleichen die rechte Seite der Oberlippe nicht senkrecht von den Röntgenstrahlen getroffen wurde, sondern die Strahlen kamen mehr parallel. Infolgedessen hat auch nicht eine so intensive Einwirkung stattgefunden; die Haut hat ihr normales Gepräge erhalten.

Durch das Auge und das Gefühl war bei der Entlassung des Patienten von Lupusknötchen nichts mehr nachzuweisen, nur befand sich zwei cm. unterhalb der Mitte des rechten Auges noch eine kleine erbsengrosse überhäutete Stelle, die einen etwas suspecten Eindruck machte; die Vernarbung im Bereich der krank gewesenen Partieen ist eine sehr gute, feste, dabei nicht zu auffällige.

Die Haare oberhalb des rechten Ohres sind zum grössten Teile verschwunden geblieben, teilweise sind sie kurz, dünn und zart, einzelne von weisslichem Aussehen. Die rechten Supercilien fast vollkommen ausgefallen, an der Nasenseite sitzen noch einige kleine Härchen, an der Aussenseite nur wenige weisse; an der Aussenseite des Ober- und Unterlides fehlen die Cilien gleichfalls zum grössten Teil, auch die Behaarung der rechten Oberlippe, Wange und des Kinnes vollkommen verschwunden. Die helle Gesichtspartie fühlt sich nicht trocken an und zeigt keine Empfindungsdifferenzen. Die rechte Halsseite ist gegen die linke auch etwas heller und von rötlich weissem Aussehen; die Umrandung dieser veränderten Hautstelle gleichfalls reichlicher pigmentiert.

Irgend welche Beschwerden hatte Patient nicht mehr, er wurde auf seinen eigenen Wunsch sehr zufrieden entlassen; wir hätten gern noch die oben beschriebene suspecte Stelle etwas bestrahlt.

Es haben sich auch hier wiederum dieselben Folgen der Bestrahlung gezeigt, wie sie schon früher beschrieben, nur konnte als Neues die ganz eigenartige vollkommene Entpigmentierung des von den Röntgenstrahlen getroffenen Gebietes konstatiert werden; es machte den Eindruck, als ob das Pigment dieser ganzen Stelle peripherwärts geschoben und nun auf der engen Randzone zusammengedrängt lagerte.

Wir haben also in diesem Falle folgendes gesehen: Unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen hat sich eine heftige Hautentzündung entwickelt; die ulcerösen Lupuspartieen haben sich schnell gereinigt und es hat sich eine langsame feste Vernarbung der ganzen krank gewesenen Partie angeschlossen.

Unsere Ansicht bezüglich der thätig gewesenen Heilfaktoren soll am Schluss mitgeteilt werden.

Der zweite Fall betrifft eine 17 Jahre alte Patientin, die seit vier Jahren an Lupus litt und mit Tuberkulin, Milchsäureätzungen, Auskratzungen in dieser ganzen Zeit behandelt worden war. Der Lupus exulcerans nahm die Umgebung des rechten Auges und der Nase ein, ferner die Lippen- und Wangenpartie zu beiden Seiten der Mundwinkel (typische Schmetterlingsfigur); ausserdem noch lupöse Stellen am Halse und an der rechten Schulter.

Aufgenommen wurde sie am 17./II. d. J., vom 1. März an Röntgensitzungen. Schon nach vier Wochen steht im Krankenjournal vermerkt, dass im Allgemeinbefinden eine erhebliche Besserung eingetreten sei. Die Lupusstellen sind teilweise schon verheilt, teilweise abgeblasst, nicht mehr entzündlich infiltriert und fast ohne Secretion. Patientin ist dann, mit den üblichen Unterbrechungen bei zu starken Entzündungserscheinungen, weiter bestrahlt worden.

Seit Monaten ist eine vollkommene, ganz ausgezeichnet feste Vernarbung der ganzen im Gesicht krank gewesenen Partien eingetreten; von Knötchen oder Infiltration ist gar nichts mehr nachzuweisen; die Narben sind sehr schön glatt, die Farbe derselben wie im übrigen Gesicht leicht gebräunt. Am Halse bestehen noch kleine lupöse Stellen, die unter der Röntgentherapie in steter Heilung begriffen sind.

Der Fall ist, da die Nebenerscheinungen des vorigen fehlen, ganz besonders schön.

Ferner haben wir am 25./II. d. J. eine 16 Jahre alte Patientin aufgenommen, die seit sechs Jahren an Lupus, von der Nase ausgehend, leidet. Besonders ulcerierte Partieen befanden sich damals rings um den Mund herum. Patientin wurde hier zum Vergleich mit der vorigen einer Tuberkulinkur unterzogen. Anfangs trat Besserung ein, bis es im Laufe des Mai und Juni zu einem vollständigen Stillstand kam und das Allgemeinbefinden unter Temperatursteigerungen immer schlechter wurde. Deshalb wurde mit den Tuberkulinjektionen ausgesetzt

und seit dem 11. Juni mit den Röntgenbestrahlungen begonnen und auch hier mit dem gleichen guten Erfolge. Die ulcerierten Partieen haben sich schön gereinigt; die Infiltration ist zurückgegangen und schon eine teilweise Überhäutung eingetreten.

Der vierte Fall betrifft eine 56 Jahre alte Patientin, die am 6. Juli d. J. zu uns kam wegen eines Lupus exulcerans am linken Nasenflügel; derselbe wies eine derbe Infiltration auf und war stark gerötet. Mitten am freien Rande eine halb-haselnussgrosse tiefgehende Ulceration, die mit braungelben, festsitzenden Borken angefüllt war. Patientin wurde vom 8. Juli ab beleuchtet; nach 30 Tagen war die Entzündung so stark, dass ausgesetzt werden musste; auch augenblicklich besteht noch eine Woche nach Unterbrechung der Sitzungen eine tüchtige Dermatitis. Die Borken haben sich abgestossen, die tief ulcerierte Stelle hat sich vollkommen überhäutet.

Im letzten unserer Fälle handelt es sich um einen 16 Jahre alten, an multipler Hauttuberkulose und fungus genus dextri leidenden Mann, der am 15. Dezember v. J. Aufnahme im Krankenhause gefunden hat. Er wurde mit Tuberkulin behandelt und im Januar und Mai propter genu operiert. Als dann im Laufe des Juli recht unangenehme Temperatursteigerungen den Injektionen folgten, wurde damit ausgesetzt, zumal auch in der Lupusbesserung vollkommener Stillstand eingetreten war. Seit Ende Juli wird nunmehr Patient mit Röntgenstrahlen behandelt. Es ist seitdem wiederum unter frisch entzündlichen Prozessen eine ganz erhebliche Besserung eingetreten. Die Borken lösen sich aus den ulcerierten Stellen, die letzteren sind teilweise schon in granulierende, gut aussehende Flächen verwandelt und überhäuten sich sehr schön. Hoffentlich kann auch über diesen Fall noch weiter Günstiges berichtet werden.

Legen wir uns nunmehr die Frage vor, wodurch ist denn die Überhäutung, resp. die event. Heilung in unseren Lupusfällen zustande gekommen — ich spreche nur von event. Heilung, da wir wohl betonen wollen, dass ja die Zeit von 3—4 Monaten viel zu kurz ist, um von einem wirklichen Dauererfolg sprechen zu können.

Wir sind fern davon, strikt zu behaupten, dass die Röntgenstrahlen allein das heilende Agens gewesen sind und etwa die Tuberkelbazillen im Gewebe abgetötet haben, wenn wir auch der Ansicht sind, dass die bisher ausgeführten negativen Kulturversuche und die Versuche am Menschen etwas absolut Verschiedenartiges sind. Denn wir können unmöglich wissen bei der ganzen Unkenntnis über das Wesen der Röntgenstrahlen, welche Umwandlungen event. im lebenden, von Blut durchflossenen Gewebe hervorgerufen werden, unter denen — ohne dass es schon zu einem Entzündungsprozess gekommen zu sein braucht — die Bakterien ihr Dasein nicht weiter fristen können.

Wir sind übrigens folgender Ansicht: Wir wissen, dass durch die Röntgenstrahlen entzündliche Prozesse in der Haut erzeugt werden. In dem Falle von Sehrwald war die Lederhaut nicht mit ergriffen. Wir haben gesehen, vor allem in dem Naevusfalle, dass das Corium selbst trotz der intakten Oberhaut tüchtig entzündet und ödematös geschwollen war. Es wäre überhaupt eigentümlich, wenn sich die Entzündung erregende Kraft der Röntgenstrahlen in der Epidermis vollkommen erschöpfen sollte, wie Sehrwald und Marcuse annehmen; das ist wohl nicht recht ausgedrückt. Es wird doch so sein, dass die äussere Haut mit ihrem verhornten Teil und ihrer enormen Festigkeit diesem schädigenden reizenden Agens einen sehr grossen Widerstand entgegensetzt; wenn dieser überwunden ist, wird auch der Einfluss auf die tiefer liegenden Schichten sich geltend machen. Und selbst, wenn es so wäre, wie Sehrwald und Marcuse glauben, würde schon einfach durch Kontakt die Entzündung auf das Nachbargebiet von der Oberhaut aus übergreifen. Doch diese intakte Haut ist ja in unseren Lupus-Fällen gar nicht zu durchdringen gewesen; denn an den schlimmsten Stellen befanden sich ja Ulcerationen oder über den Knötchen verdünnte, nicht normale Haut.

Unter der künstlich erzeugten, nicht infektiösen harmlosen Entzündung, die jedenfalls auch bis ins Unterhautzellgewebe geht, findet dann eine Vernichtung der Tuberkelbazillen und eine Ausheilung nach unserer Ansicht statt. Ganz im Einklang mit dieser unserer Annahme

stehen Beobachtungen, wo Lupuskranke ein Erysipel bekamen und im Anschluss an diesen infektiösen Entzündungsprozess Stillstand und rasche Überhäutung der erkrankten lupösen Partieen eintrat. Es ist dies jedenfalls vorläufig die ungezwungenste und naheliegendste Erklärung.

Eins wollen wir noch erwähnen, dass die Wirkung der Strahlen individuelll sehr verschieden ist. Bei dem einen entwickeln sich schnell dermatitische Prozesse, bei anderen sehr langsam. Eine Isolierung der Person beschleunigt nach unseren Erfahrungen die Wirkung der Röntgenstrahlen. Manche, z. B. mich, der ich sehr viel mit der Röhre hantierte, scheinen die Strahlen gar nicht zu afficieren, ich habe auf den Händen stets meine Haare behalten und überhaupt nie etwas Auffallendes bemerkt. Andere Fälle kenne ich wieder, wo die Haut der Streckseite der linken Hand sich vollkommen verändert hat. Sie ist derber und macht den Eindruck, als ob die ganze Hornschicht der Epidermis sich verdickt habe; sie ist glänzender, von bedeutend dunklerer Pigmentierung (bis ins dunkelbraune spielend, daneben sogar fast schwarze Pigmentflecke enthaltend); ferner ist sie rissig, fühlt sich trocken an und zeigt leichte Temperaturerhöhung; dabei besteht das subjektive Gefühl der Spannung in der Haut. Nur den einen oben beschriebenen Fall kenne ich, wo eine direkte Verdrängung des Pigments stattgefunden hat.

Was nun die sehon mehrfach angeregte und besprochene Frage anlangt, „was ist nun eigentlich für eine Kraft in den Röntgenstrahlen thätig, die diese entzündlichen Erscheinungen der Haut hervorruft, oder an welchen Teilen der Haut setzt dieses entzündungerregende Agens an“, so begeben wir uns damit auf ein unbekanntes Gebiet. Das Licht und die Wärme der Röhre sind schon von anderer Seite mit Recht ausgeschaltet worden. Wenn es sich nur um den direkten Übertritt hochgespannter Ströme an der Röhre handelte, der ja thatsächlich stattfindet und wofür beinahe unsere Beobachtungen mit den Isoliervorrichtungen sprechen könnten, — so müsste doch diese entzündungerregende Wirkung auch ohne die Röntgenröhre zu erzielen sein; und es hat doch Leute genug gegeben und giebt sie noch, die mit hochgespannten Strömen und in deren Nähe lange arbeiten, ohne dass wir je von einem solchen dermatitischen Prozess gehört hätten.

Vielleicht ist das Wirksame ein anderes Agens, als das, was die chemischen Veränderungen auf der photographischen Platte hervorbringt, vielleicht aber auch ein Teil dieser Kraft. Und das letztere ist wohl noch das Wahrscheinlichste. Wie auf der photographischen Platte, so rufen die Röntgenstrahlen möglicherweise chemische Veränderungen im Gewebe, in den Blutgefässwandungen hervor, die ihrerseits zu den für die Entzündung charakteristischen Ausschwitzungen aus dem Blute führen.

Wenn nun auch der schmerzlose Verlauf der Röntgenaffektionen auffällt und eventuell in eine Parallele gebracht werden könnte mit den anscheinend schmerzstillenden Wirkungen bei Carcinom und Neuralgie, so wäre das doch wohl zu gesucht. Für das letztere wird wohl die suggestive Wirkung die Erklärung sein und bleiben, für die Schmerzlosigkeit der durch Röntgenstrahlen hervorgerufenen Entzündung das immerhin langsame Entstehen derselben.

Nach alledem sind wir mit unseren Erfolgen recht zufrieden und sehen Nachrichten über eventuelle Nachprüfung dieser Versuche entgegen. Das Gebiet, auf welches die Therapie vermittelst Röntgenstrahlen ausgedehnt werden kann, ist jedenfalls ein sehr grosses. Das Verfahren, als Ganzes betrachtet, ist ein mildes und dankbares.

Die Bedeutung der Röntgenbilder für die Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung.

Von

Prof. Dr. **Julius Wolff** in Berlin.

(Hierzu Tafel IV und V.)

Die in den verschiedenen ärztlichen Versammlungen in den letztvergangenen Jahren über die angeborene Hüftverrenkung stattgehabten Diskussionen, — auch die jüngste Diskussion auf dem Moskauer internationalen Kongress mit eingeschlossen, — legen sämmtlich ein Zeugnis

von der Unsicherheit ab, in welcher wir uns bezüglich der meisten in theoretischer und praktischer Beziehung wichtigen, die Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung betreffenden Fragen bis heutigen Tages immer noch befinden.

Aus dieser Unsicherheit werden wir in absehbarer Zeit nur dann ganz oder doch zum grossen Teil herauskommen können, wenn wir behufs Lösung jener Fragen in der ausgiebigsten Weise die Röntgensche Durchleuchtung mit zu Hülfe nehmen.

Bereits in einem auf der Frankfurter Naturforscherversammlung am 22. September 1896 von mir gehaltenen Vortrage habe ich auf die Bedeutung der zu verschiedenen Zeiten wiederholten Durchstrahlung eines und desselben Körperteils eines lebenden Individuums als eines Hilfsmittels zur Erforschung wichtiger, auf andere Weise viel schwerer oder gar nicht zu lösender wissenschaftlicher Fragen, und insbesondere auch auf den Wert einer solchen Durchstrahlung für die Frage der Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung hingewiesen.

Meine weiteren, seit der Zeit der Frankfurter Versammlung vorgenommenen Untersuchungen haben aufs neue die Notwendigkeit dieses meines Hinweises ergeben.

Ich habe seit Anfang Juni 1896 bei 45 Kranken mit 63 luxierten Hüftgelenken 52 mal die Lorenzsche unblutige Reposition versucht, und einmal, bei einer 21 jährigen Patientin, die Pacische Transposition des luxierten Kopfes in eine grössere Pfannennähe vorgenommen.

Unter den 52 Lorenzschen Repositionen sind 48 unter Erzeugung des klassischen in unzweideutiger Weise fühl- und sichtbaren und zum Teil auch hörbaren Einrenkungsphänomens gelungen. Nur viermal — bei drei Patienten — ist es nicht möglich gewesen, jenes Phänomen hervorzubringen, so dass ich mich in diesen vier Fällen mit der Herstellung der Pacischen Transposition zufrieden geben musste. Es handelte sich unter den vier Fällen einmal um die rechte Seite einer achtjährigen Patientin mit doppelseitiger, einmal um ein zehnjähriges Mädchen mit rechtsseitiger, und einmal um beide Seiten eines 14 jährigen Mädchens mit doppelseitiger Verrenkung.

Das Genauere über die sämmtlichen 45 Patienten ergiebt sich aus der hier folgenden Tabelle:

Alter der Patienten	Mädchen			Knaben		Gesamtzahl der Kranken	Zahl der luxierten Gelenke	Zahl der an der einen Seite noch nicht vorgenom. Repositionsversuche bei doppelseitiger Luxation	Versuchte Lorenzsche Repositionen	Gelungene Lorenzsche Repositionen	Nicht gelungene Lorenzsche Repositionen	Pacische Transposition
	rechtsseitige Luxation	linksseitige Luxation	doppelseitige Luxation	rechtsseitige Luxation	linksseitige Luxation							
1³/₄ Jahr	1	—	1	—	—	2	3	—	3	3	—	—
2 „	4	2	3	—	—	9	12	3	9	9	—	—
3 „	—	3	3	2	1	9	12	2	10	10	—	—
4 „	2	1	3	1	1	8	11	1	10	10	—	—
5 „	3	1	1	—	—	5	6	—	6	6	—	—
6 „	—	—	3	—	—	3	6	1	5	5	—	—
7 „	—	—	1	—	—	1	2	1	1	1	—	—
8 „	—	—	1	—	—	1	2	1	1	—	1	—
9 „	—	1	1	—	—	2	3	1	2	2	—	—
10 „	1	—	—	—	—	1	1	—	1	—	1	—
11 „	—	1	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—
14 „	1	—	1	—	—	2	3	—	3	1	2	—
21 „	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1
Summa:	13	9	18	3	2	45	63	10	52	48	4	1

Von der bei weitem grössten Mehrzahl der dieser Liste eingereihten 45 Patienten habe ich Röntgenbilder sowohl vor der Behandlung, als auch zu verschiedenen Zeiten nach der geschehenen Einrenkung oder Transposition anfertigen lassen.

Die hierdurch gewonnene Sammlung meiner Röntgenbilder wird noch vermehrt durch die Röntgenbilder solcher Kranken, bei welchen die Reposition vorläufig noch nicht vor-

genommen worden ist, darunter auch solcher Kranken, bei welchen wegen sehr frühen Kindesalters die Diagnose der angeborenen Hüftverrenkung zweifelhaft gewesen war, ferner solcher Kranken, bei welchen es sich um die Differentialdiagnose zwischen Hüftgelenksverrenkung und Schenkelhalsverbiegung gehandelt hatte, endlich durch die zum Vergleiche hergestellten Bilder vieler anderer Hüftgelenkserkrankungen.

Ein sehr grosser Teil der Bilder dieser meiner Sammlung ist in der Kaiser-Wilhelms-Akademie angefertigt worden. Se. Exzellenz, der Herr General-Stabsarzt der Armee Prof. Dr. von Coler hat die grosse Güte gehabt, zur Herstellung von Bildern meiner Kranken in dieser Akademie die Erlaubnis zu erteilen.

Ich benutze mit Freuden diese sich mir hier darbietende Gelegenheit, Se. Excellenz Herrn von Coler, sowie den Herren Stabsärzten Dr. Behrendsen und Dr. Lambertz, die mit der grössten Sorgfalt die Herstellung der Bilder kontroliert haben, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Aus meiner in mehr als hundert Exemplaren bestehenden Sammlung von Hüftgelenksbildern lässt es sich feststellen, dass die Röntgensche Durchstrahlung dazu geeignet ist,

1) die Diagnose der angeborenen Hüftgelenksverrenkung in zweifelhaften Fällen, beispielsweise bei Kindern im ersten Lebensjahr und bei der Möglichkeit einer Verwechselung mit Schenkelhalsverbiegung, zu sichern,

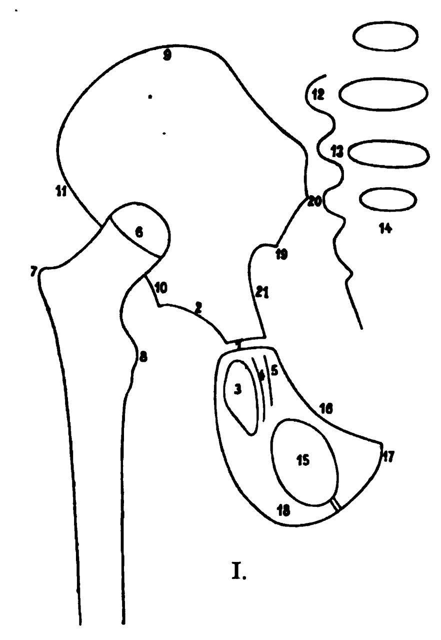
2) uns manche Aufschlüsse über den Wert der bisher von den verschiedenen Autoren aufgestellten Theorieen der Entstehung der angeborenen Hüftverrenkung zu geben,

3) uns einen Aufschluss zu geben über den vielumstrittenen, thatsächlich aber sicher bestehenden Unterschied zwischen der von Paci u. A. vorgenommenen Transposition des Schenkelkopfes und der von Lorenz vorgenommenen Reposition des Kopfes an seine richtige Stelle.

4) uns ferner aufzuklären über die Ursachen der bald grösseren, bald geringeren Widerstände, die sich im einzelnen Falle unseren Versuchen Lorenzscher unblutiger Einrenkung entgegensetzen, wie auch

5) über die Ursachen, weshalb nach der gelungenen Reposition in dem einen Falle leichter, in dem anderen schwerer das Eintreten einer Reluxation in die frühere fehlerhafte Stellung des Kopfes sich verhüten lässt; endlich

6) uns den sehr wichtigen Aufschluss über die spätere definitive anatomische Gestaltung und damit über die funktionelle Bedeutung des an der richtigen Stelle oder in der nächsten Nähe derselben nach der Reposition neugebildeten Hüftgelenks zu verschaffen.



I.

Ehe ich alle diese Dinge im einzelnen erörtere, möchte ich einige besonders lehrreiche Röntgenbilder meiner Sammlung, auf welche ich alsdann bei der Besprechung der betreffenden Punkte wieder zurückkommen werde, genauer beschreiben.

Für diese Beschreibung benutze ich, behufs besserer Verständigung, die nebenbei stehende Skizze I des Röntgenbildes eines Falles von linksseitiger, von hinten her betrachteter angeborener Hüftluxation.

Die Ziffern dieser Skizze haben folgende Bedeutung:

1) Y-förmiger Knorpel.
2) Hüftbeindach der Pfanne.
3) Vorderste Partie des Pfannenanteils des Sitzbeins.
4) Vorderer Rand der Pfanne, durch den Knorpel zwischen Os pubis und Os ischii hindurchscheinend.
5) Unterster Teil des scharfen Randes der Incisura ischiadica major mit Spina ischii.
6) Caput femoris mit dem Epiphysenknorpel.
7) Trochanter major.
8) Mitte der Prominenz des Trochanter minor.
9) Höchste Stelle der Crista il.
10) Gegend der Spina ant. inf.
11) Gegend der Spina ant. sup.
12) Vierter Lendenwirbel.
13) Fünfter Lendenwirbel.
14) Os sacrum.
15) For. obturatum.
16) Ram. horiz. ossis pubis.
17) Symphysis oss. pub.
18) Os ischii.
19) Spina post. inf.
20) Spina post. sup.
21) Incisura ischiadica major, zusammenfallend mit Linea innominata.

1. Fig. 1—3 der Taf. IV betreffen den Fall von linksseitiger Hüftgelenksluxation des $4^1/_2$ jährigen Knaben Max H. aus Berlin.

St. praes. am 19. Aug. 1896: Gesundes, mässig gut genährtes Kind. Beim Gehen starke Prominenz der linken Trochantergegend nach aussen. Patient tritt links mit den Zehenspitzen auf, senkt dabei die linke Beckenhälfte, und verschiebt den linken Trochanter nach oben. In Rückenlage steht der rechte Trochanter 4 cm unter Spina ant. sup., während der linke in der Höhe der Spina sich befindet. Das linke Bein erscheint um $3^1/_2$ cm kürzer, als das rechte. Die linke Glutäalfalte steht $1^1/_2$ cm höher als die rechte. Das am 20. August 1896 aufgenommene Röntgenbild (Fig. 1) bietet folgende Verhältnisse dar:

	rechts	links
Länge des Hüftbeindaches der Pfanne	24 mm	16 mm
Dicke des Femur, gemessen in der Höhe von 8 cm unterhalb der höchsten Stelle des Caput femoris	15 „	12 „
Seitliche Prominenz des Trochanter vor dem Seitenrand des Os il.	0 „	6 „
Höchste Stelle des Cap. fem. bis zur höchsten Stelle der Crista il.	75 „	45 „
Höchste Stelle des Cap. fem. bis zum Y-förmigen Knorpel	2 „	37 „
Mitte des Troch. min. bis zum Y-förmigen Knorpel	43 „	0 „
Mitte des Troch. min. bis zum unteren Rande des For. obtur.	2 „	42 „

Am 21. August 1896 reponierte ich nach 20 Minuten dauernder Schraubenextension und gleichzeitiger energischer Massage der Adductoren den Kopf unter laut hörbarem einschnappendem Geräusch. — Gypsverband zur Fixierung der Abduktions- und Überextensionsstellung. 10 cm hohe Korksohle unter dem linken Stiefel befestigt. Am 28. August fängt Patient an, mit der erhöhten Sohle im Zimmer umherzugehen. Am 29. August wird er aus der Klinik entlassen.

Am 25. November Abnahme des Gypsverbandes. Das linke Bein bleibt in der hochgradigen Abduktions- und Überextensionsstellung, die es im Gypsverbande eingenommen hatte, stehen, und ist in dieser fehlerhaften Stellung sehr starr. In der Rückenlage erscheint das linke Bein enorm verlängert, das Becken in hohem Masse nach links herabgesenkt.

Die rechtsseitige Sohlenerhöhung wird täglich mehr verringert, und nach 8 Tagen ganz entfernt. Später wird die Sohle auf der gesunden Seite erhöht. Zugleich werden täglich energische Flexions- und Adduktionsbewegungen vorgenommen.

Allmählich geht die linksseitige Verlängerung wieder zurück, und verringert sich die Abduktionsstellung. Auch wird das Hüftgelenk beweglicher. Der Gang ist gegen früher gänzlich abgeändert. Derselbe leidet jetzt nicht mehr durch die infolge der Verkürzung eingetretene Equinusstellung des Fusses, sondern im Gegenteil durch die erhebliche Verlängerung des linken Beines.

Am 3. Februar 1897 wurde ein neues Röntgenbild aufgenommen (Fig. 2). Am 8. Februar stellte ich den Knaben der Freien Vereinigung der Chirurgen Berlins vor. Die Verlängerung des linken Beines war zu dieser Zeit bereits wieder erheblich zurückgegangen. Patient hatte sich in der letzten Zeit den ganzen Tag hindurch fröhlich mit seinen Spielkameraden umhergetummelt, und sein Gang war kaum noch von dem eines gesunden Kindes zu unterscheiden gewesen.

Seit Februar 1897 hat sich in dem Verhalten des Knaben nichts Wesentliches mehr geändert. Noch immer — 9 Monate nach Abnahme des Gypsverbandes — ercheint das linke Bein in der Rückenanlage, wenn auch jetzt nur noch in unbedeutendem Masse, verlängert. Die Beweglichkeit des neuen Hüftgelenkes ist vollkommen der normalen entsprechend.

Anfangs August 1897 wurde von Herrn Kollegen Cowl aufs Neue ein Röntgenbild hergestellt (Fig. 3). Die beiden letzten Röntgenbilder zeigen, dass der Kopf, der ursprünglich weit oberhalb des „Hüftbeindaches" der Pfanne (2. Skizze I) hinter dem Hüftbein gestanden hatte, dauernd unterhalb dieses Hüftbeindachs geblieben ist.

Die Bilder zeigen zugleich, dass der Femurkopf in der Zeit vom Februar bis August 1897 sich wieder ein wenig höher gestellt hat. Auf Fig. 2 steht er 9 mm, auf Fig. 3 dagegen nur 3 mm unterhalb des Hüftbeindachs. Auf Fig. 2 steht er 2 mm unter, auf Fig. 3 dagegen 3 mm über der Mitte des Y-förmigen Knorpels. Die Mitte des Trochanter minor steht auf Fig 2 3 mm, auf Fig. 3 dagegen 8 mm über dem unteren Rande des For. obturatum. Auch steht der Trochanter major, der früher 6 mm weiter nach aussen gestanden hatte, als der Aussenrand des Darmbeins, auf Fig. 2 10 mm, auf Fig. 3 aber nur 3 mm weiter nach innen, als der Aussenrand des Darmbeins.

Da der Kopf nunmehr länger als ein Jahr hindurch unterhalb des Hüftbeindaches stehen geblieben ist, und darunter die letzten neun Monate ohne jede Stütze durch irgend welchen Verband oder Apparat, so darf man wohl mit Sicherheit annehmen, dass er nachträglich nicht wieder in seine frühere fehlerhafte Stellung zurückkehren wird. Unter allen Umständen würde dieser Fall, selbst wenn er nur der einzige seiner Art wäre, und nicht vielmehr einer unter Vielen, in welchen die Retention des Kopfes unterhalb des Hüftbeindachs bereits nahezu ebenso lange

bestehen geblieben ist, den sicheren Beweis von der Unrichtigkeit der noch ziemlich weit verbreiteten Anschauung liefern, nach welcher nach der Lorenzschen unblutigen Einrenkung der Femurkopf nachträglich jedesmal bald wieder in seine frühere Stellung zurückschlüpfen soll.

Immerhin zeigen unsere Röntgenbilder, dass trotz der in der That erreichten und nach so langer Zeit nunmehr wohl als endgültig anzusehenden Retention des Kopfes unterhalb des Hüftbeindachs der Pfanne, und trotz des erzielten ganz ausgezeichneten funktionellen Erfolges, die anatomischen Verhältnisse des neugebildeten Gelenks von denen eines normalen Gelenks noch sehr weit verschiedene sind. Während an der gesunden Seite der tief in der Pfanne steckende Kopf den Aussenrand des Sitzbeins um etwa 1 cm nach innen überragt, steht er an der Seite des reponierten Kopfes auf Fig. 2 um ca. 6 mm., auf Fig. 3 noch weiter vom Aussenrande des Darmbeins nach aussen ab.

Wie dies alles bezüglich der definitiven Gestaltung des Gelenks zu deuten ist, und wie namentlich die Unterschiede zwischen Fig. 2 und 3 aufzufassen sind, darauf werde ich weiter unten an der Hand der genaueren Feststellungen, die ich gemeinsam mit Herrn Dr. Cowl hierüber zu machen versucht habe, zurückkommen.

2. Figur 4 und 5 der Taf. IV betreffen die $2^1/_2$ Jahre alte mit doppelseitiger Hüftverrenkung geborene Elisabeth H. aus Neustrelitz.

St. pr. am 14. Januar 1897: Gesundes, kräftiges Kind. Beim Gehen starkes Watscheln und sehr starke Lordose der Lendenwirbelsäule. In der Rückenlage sind bei Abduktion der Schenkel beide Adduktorengruben stark vertieft und verbreitert. Beide Trochanteren stehen in Höhe der Spina ant. sup. und prominieren stark nach der Seite hin.

Es wurde am 14. Januar ein Röntgenbild (Fig. 4) angefertigt. Am 15. Januar gelingt bereits nach nur 4 Minuten dauernder ohne Schraube vollführter kräftiger Extension am linken Bein und energischer Massage der Adduktoren die Reposition unter lautem Geräusch des einschnappenden Kopfes. Gypsverband in der gewöhnlichen Weise.

Am 26. Januar hat Patientin gelernt, an der einen Hand geführt, mit ihrer linksseitigen 10 cm betragenden Korksohlenhöhung umherzugehen, und wird aus der Klinik entlassen.

Am 8. Februar 1897 wird der etwas locker gewordene Verband erneut. Es ergiebt sich hierbei, dass alle in Betracht kommenden Verhältnisse des Gelenks noch in bester Ordnung sind.

Am 19. Juni 1897 wird der Verband abgenommen. Das Hüftgelenk ist in seiner neuen Stellung schwer beweglich. Es werden täglich adduzierende und extendierende Bewegungen vorgenommen, die Sohlenerhöhung allmählich verringert, und dann ganz fortgelassen. Endlich wird wegen sehr starker Verlängerung des linken Beins eine rechtsseitige Sohlenerhöhung vorgenommen.

Am 12. Juli ist das linke Bein im Hüftgelenk aktiv und passiv gut beweglich. Es wird ein neues Röntgenbild aufgenommen (Fig. 5), und die Patientin bis zum Herbst, in welchem die Reposition der anderen Seite vorgenommen werden soll, bei fortdauernder rechtsseitiger Sohlenerhöhung mit recht gutem Gang in die Heimat entlassen.

Beim Vergleich der beiden Röntgenbilder ergeben sich folgende Maassverhältnisse:

	vor der Reposition		nach der Reposition
	rechts	links	links
Caput femoris unter Crista il.	55	57	76
„ „ unter dem oberen Ende der Inc. ischiad. major	0	1	30
„ „ bis zur Mitte des Pfannendachs	22 darüber	20 darüber	6 darunter
„ „ über dem Y-förmigen Knorpel	28	28	0
„ „ über dem oberen Rande des For. obtur.	39	41	16
„ „ über dem unteren Rande des For. obtur.	68	66	36
Mitte des Troch. minor unter dem Y-förmigen Knorpel	19	19	39
Seitlicher Abstand des Troch. minor vom Becken	17	15	9

3. Figur 6 und 7 der Taf. V betreffen die $6^1/_2$jährige Viktoria K. aus Swinemünde. Doppelseitige angeborene Luxation. Die sämtlichen klinischen Erscheinungen der Luxation sind in sehr auffälliger Weise vorhanden. Das Röntgenbild (Fig 6) wurde am 19. Januar 1897 aufgenommen.

Am 22. Januar 1897 wurde nach 10 Minuten dauernder kräftiger Extension ohne Schraube nebst starker Massage der Adduktoren der rechte Femurkopf unter laut hörbarem Geräusch reponiert, und das Bein gleich darauf in Abduktion und Überstreckung durch einen Gypsverband fixiert. Sohlenerhöhung rechts. Guter Gang.

Am 2. Mai Abnahme des Gypsverbandes. Die rechte Beckenhälfte ist stark gesenkt. Das rechte Bein erscheint, wenn es herabgesenkt wird, enorm verlängert. Das Hüftgelenk ist überaus starr.

Nachdem das Hüftgelenk durch tägliche passive Bewegungen etwas freier geworden war, wurde

am 14. Juni die linke Seite reponiert. Es gelang dies nach 10 Minuten hindurch angewandter Schraubenextension mit sehr deutlich sicht- und fühlbarem, aber nicht hörbarem Ruck. Dabei geschah trotz der ziemlich brüsken Manipulationen an der rechten Seite, wie dieselben für die Kontraextension nötig waren, keine Reluxation des rechten Kopfes. Linksseitiger Gypsverband.

Die Hoffnung, dass die noch immer starke Abduktionsstellung der rechten Seite sich nunmehr sehr bald verringern werde, erwies sich als trügerisch. Patientin vermochte, da ihre beiden Beine in Abduktion standen, so gut wie gar nicht zu gehen. Ich nahm deshalb am 20. Juli 1897 den Gypsverband ab, und benutzte zugleich diese Gelegenheit, um ein neues Röntgenbild anfertigen zu lassen (Fig. 7), welches in überraschend schöner Weise die auf beiden Seiten gelungenen Einrenkungen zeigt.

Die Messungen an den Bildern ergaben Folgendes:

	Vor der Reposition		nach der Reposition	
	rechts	links	rechts	links
Caput femoris unter dem höchsten Punkte der Crista il.	52	56	94	92
„ „ über dem Y-förmigen Knorpel	54	52	3	4
„ „ über dem oberen Rande des For. obtur.	80	76	26	30
„ „ über dem unteren Rande des For. obt.	100	95	38	55
„ „ bis zum obersten Punkt der Incis. ischiad. major	21 darüber	17 darüber	39 darunter	25 darunter
„ „ bis zur Mitte des Hüftbeindachs der Pfanne	51 darüber	51 darüber	6 darunter	4 darunter

Über den weiteren Verlauf des Falles ist Folgendes zu berichten:

Am 21. Juli wurde ein Gypsverband für beide Hüftgelenke angelegt. An der linken Seite bezweckte der Verband, die noch frische Reposition weiter zu retinieren, an der rechten Seite dagegen, mittelst eines sehr kraftvoll vorgenommenen Redressements des noch sehr starren Gelenks die Abduktionsstellung des letzteren zu beseitigen, um so der Patientin das Umhergehen zu ermöglichen.

In der That konnte Pat. jetzt mit linksseitiger Sohlenerhöhung einigermassen gut umhergehen.

Bei Abnahme des Verbandes am 6. August zeigte es sich, dass die hartnäckige Starrheit und Abduktionsstellung des rechten Beines sehr wesentlich durch das Redressement gebessert worden war, dass aber links der Femurkopf unter den etwas brüsken Manipulationen, die für die Anlegung des schwierigen Verbandes erforderlich gewesen waren, der erst fünf Wochen zuvor reponiert gewesene Kopf wieder aus der Pfanne herausgeschlüpft, und allmählich ganz in seine alte Stellung zurückgewichen war.

Der linke Femurkopf wurde an demselben Tage, 6. August, aufs neue reponiert und das Bein in abducierter und überextendierter Stellung im Gypsverbande fixiert. Für die rechte Seite war kein neuer Verband nötig. Das Kind geht seitdem leidlich gut umher.

Der Fall lehrt, dass man bei doppelseitiger Verrenkung die zweite Seite unter allen Umständen erst dann in Angriff nehmen soll, wenn an der zuerst reponierten Seite die starre Abduktion des Schenkels ganz beseitigt ist. Immerhin werde ich, so misslich es auch war, dass das Kind längere Zeit hindurch nicht hat umhergehen können, in diesem Falle voraussichtlich viel früher zu dem erwünschten anatomischen und funktionellen Ziele gelangen, als in denjenigen von mir behandelten Fällen von doppelseitiger Verrenkung, in denen ich die Reposition der zweiten Seite bis zum Eintritt der ganz freien Beweglichkeit des erstreponierten Gelenks hinausgeschoben habe.

4) Fig. 8—10 der Taf. V betreffen den Fall von linksseitiger Verrenkung bei der $11^3/_4$ Jahre alten Elise M. aus Drossen.

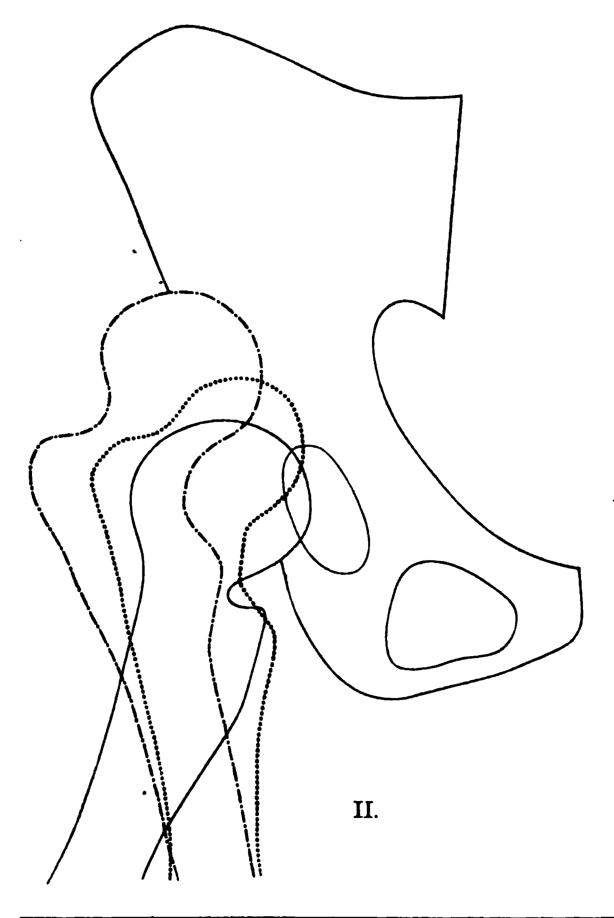
St. pr. am 15. August 1896. Sehr kräftig entwickeltes Mädchen, vom Aussehen einer 13- oder 14jährigen. Gang sehr schlecht. Pat. tritt links mit den Zehenspitzen auf. In der Rückenlage erscheint die linke Extremität um $4^1/_2$ cm verkürzt.

Herstellung des Röntgenbildes (Fig. 8) am 17. August.

Am 18. August gelingt nach 20 Minuten dauernder Schraubenextension und energischer Massage die Reposition des linken Schenkelkopfes unter hörbarem Geräusch. Verband und Sohlenerhöhung in der gewöhnlichen Weise. Am 5. September wird Pat., die mit einem Stock gut umhergeht, in die Heimat entlassen.

Am 18. November 1896 Abnahme des Gypsverbands. Das linke Bein ist sehr verlängert, im Hüftgelenk sehr starr. Sohlenerhöhung der gesunden Seite und regelmässige passive Bewegungen.

Am 3. Februar 1897 ist die Verlängerung der linken Seite erheblich geringer, das Hüftgelenk bei weitem beweglicher geworden. Es wird ein neues Röntgenbild (Fig. 9) angefertigt.



Am 8. Februar Vorstellung der Patientin mit fast normal gewordenem Gang in der Freien Vereinigung der Chirurgen Berlins.

Am 18. Juli stellt sich die Patientin mit fortdauernd gutem Gange und wieder ganz ausgeglichener linksseitiger Verlängerung des Beines aufs neue vor. Zur Kontrolle wird jetzt ein drittes Röntgenbild (Fig. 10) angefertigt.

Die Skizze II zeigt ineinandergezeichnet die Stellung des Oberschenkels vor der Einrenkung (die strichpunktierte Linie der Skizze; vgl. Fig. 8), die Stellung desselben $2^1/_2$ Monate nach Abnahme des Gypsverbandes (die ausgezogene Linie der Skizze; vgl. Fig. 9) und die Stellung 9 Monate nach Abnahme desselben (die punktierte Linie der Skizze; vgl. Fig. 10).

Man sieht, dass der Kopf 9 Monate nach der Abnahme des Verbandes um etwa 1 cm höher steht, als $2^1/_2$ Monate nach derselben, dass aber beide Stellungen enorm verschieden sind von der ursprünglichen Stellung in Fig. 8. Während auf Fig. 8 der linke Femurkopf viel höher steht, als der rechte, steht er auf Fig. 9 viel tiefer als der rechte, und auf Fig. 10 — dem neun Monate nach der endgültigen Abnahme des Verbandes angefertigten Bilde — in gleicher Höhe mit dem rechten.

Die genaueren Messungen an den Bildern ergeben die folgenden Resultate:

	rechts	links		
		Fig. 8	Fig. 9	Fig. 10
Dicke des Femur, 15 cm unter dem höchsten Punkt des Kopfes	24	21	21	21
Cap. fem. unter dem höchsten Punkt der Crista il.	112	72	114	104
„ „ bis zum höchsten Punkt der Incis. ischiad. maj.	32 darunter	8 darüber	46 darunter	37 darunter
„ „ über dem oberen Rande des For. obtur.	59	81	41	55
„ „ über dem unteren Rande des For. obtur.	78	105	60	76
Seitlicher Abstand des Trochanter maj. vom Seitenrande des Os il.	11 nach aussen	40 nach aussen	24 nach innen	8 nach innen

Der Kopf steckt auf Fig. 9 und 10 anscheinend tief in der Pfanne. Der höhere Stand des Kopfes auf Fig. 10 lässt die Deutung als eine sehr wohl mögliche zu, dass sich in der Zeit vom Februar bis Juli 1897 die Pfanne in der von Lorenz vermuteten Weise vertieft hat. Indes ist bei dem Versuche einer solchen Deutung die grösste Vorsicht geboten, wie dies weiter unten genauer dargelegt werden wird.

(Fortsetzung folgt.)

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV. Fig. 1. Max H., $4^1/_2$ Jahr. 20. Aug. 1896.
„ „ „ 2. Derselbe — 3. Febr. 1897.
„ „ „ 3. Derselbe — 4. August 1897.
„ „ „ 4. Elisabeth H., $2^1/_2$ Jahr. 14. Januar 1897.
„ „ „ 5. Dieselbe — 12. Juli 1897.
Taf. V. Fig. 6. Victoria K., $6^1/_2$ Jahr. 19. Januar 1897.
„ „ „ 7. Dieselbe — 20. Juli 1897.
„ „ „ 8. Elise M., $11^3/_4$ Jahr. 17. Aug. 1896.
„ „ „ 9. Dieselbe — 3. Febr. 1897.
„ „ „ 10. Dieselbe — 18. Juli 1897.

Physikalisch-technische Mitteilungen.

redigiert von

Dr. **B. Walter** in Hamburg.

Unter der vorstehenden Überschrift wird beabsichtigt, über alle diejenigen Fortschritte zu berichten, welche für den mit Röntgenstrahlen arbeitenden Mediziner in technischer Hinsicht von Wichtigkeit sind, so dass also in erster Linie hierzu alle Verbesserungen an Röntgenröhren, an optischen und photographischen Leuchtschirmen, sowie an den die hochgespannte Elektrizität erzeugenden Apparaten gehören. Ferner sollen aber auch die Fortschritte in der Erkenntnis der physikalischen Natur und der Wirkungsweise dieser Strahlen selbst eingehend dargelegt werden, natürlich stets mit besonderer Rücksicht auf die praktische Verwertung derselben.

Um nun nach dieser Richtung hin sobald als möglich auf das Laufende zu kommen, dürfte es am einfachsten sein, aus der grossen Zahl der älteren Arbeiten auf diesem Gebiete nur dasjenige herauszuziehen, was sich wirklich als theoretisch begründet oder praktisch brauchbar erwiesen hat, oder mit anderen Worten, eine möglichst kurze, auf dem Boden der heutigen Erkenntnis stehende theoretische Einführung in die Praxis der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen zu geben.

Die Röntgenstrahlen entstehen aus Kathodenstrahlen. Wir betrachten daher zunächst die Entstehung und die Eigenschaften der letzteren. Man erhält dieselben, wenn man die beiden Zuführungsdrähte einer stark evakuierten Glasröhre mit den beiden Enden der sekundären Rolle eines Induktionsapparates verbindet und letzteren in Thätigkeit setzt. Der Entdecker dieser Strahlen ist Hittorf und nach ihm werden auch diese Röhren als Hittorfsche bezeichnet. Später hat dann der Engländer Crookes eine grosse Reihe merkwürdiger und wichtiger Versuche mit diesen Strahlen angestellt, so dass man deshalb auch von Crookesschen Röhren spricht. Dienen dieselben lediglich zur Erzeugung von X-Strahlen, so nennt man sie nach dem Entdecker der letzteren auch wohl Röntgenröhren. Der Gasdruck im Innnern dieser Röhren beträgt bei der gebräuchlichen Form derselben in der Regel weniger als $^1/_{50000}$ von dem der Atmosphäre, während z. B. in den Geisslerschen Röhren, die sich bekanntlich durch besonders schöne Lichterscheinungen an den in ihrem Innern enthaltenen Gasen auszeichnen, derselbe ungefähr nur $^1/_{500}$ des atmosphärischen Druckes beträgt.

Der Induktionsapparat, welcher heutigen Tages entschieden das wirksamste Mittel zur Erzeugung von Röntgenstrahlen darstellt, gehört zur Kategorie der elektrischen Transformatoren. Es sind dies Apparate, welche in der Elektrotechnik vielfach verwandt werden, um Ströme von hoher Spannung in solche von niedrigerer umzusetzen oder umgekehrt. Dieselben bestehen aus zwei Drahtabteilungen, welche spulenartig um dieselbe Achse gewickelt sind, und von denen die eine, die Hochspannungswicklung, aus sehr vielen dünndrähtigen Windungen, die andere, die Niederspannungswicklung, aus wenigen Windungen von dickerem Drahte besteht. Zur Erhöhung der Wirkung ist in die gemeinschaftliche Achse beider Rollen stets noch ein Eisenkern eingeführt. Man kann sich die Wirkungsweise dieser Apparate einfach so klar machen, dass man sagt: ein in die eine Rolle hineingeschickter Strom erzeugt ein nach der gemeinschaftlichen Achse gerichtetes magnetisches Feld und dieses ruft sowohl bei seinem Entstehen, wie bei seinem Verschwinden in der andern Rolle eine Induktionsspannung hervor, deren Grösse ausser andern Faktoren auch wesentlich durch die Grösse des erzeugten magnetischen Feldes bedingt ist. Von diesem Gesichtspunkte aus wird dann auch die Wirkung des Eisenkernes leicht verständlich.

Im Induktionsapparat speziell wird nun die nur wenige Volt betragende Spannung von einigen hintereinander geschalteten galvanischen Elementen oder auch Akkumulatoren in eine solche von vielen tausend Volt umgesetzt; und zwar dadurch, dass man mit der ersteren Spannung in der nur einen geringen Ohmschen Widerstand darbietenden primären Rolle einen möglichst starken Strom und also damit in ihrer Achse ein möglichst starkes magnetisches Feld

entstehen und verschwinden lässt. Hierdurch werden dann jedesmal in der als Hochspannungswicklung darüber gewickelten sekundären Rolle ganz ausserordentlich hohe elektromotorische Kräfte erzeugt. Die Grösse der lezteren ist nämlich ausser von der Stärke des magnetischen Feldes auch noch wesentlich von der Zahl der Windungen der sekundären Rolle abhängig, weshalb diese auch bei den grösseren Induktionsapparaten aus vielen Tausenden von Windungen eines sehr dünnen Drahtes besteht, dessen Länge mehrere Meilen beträgt.

Die freien Elektrizitäten, welche sowohl beim Schliessen wie beim Offnen des primären Stromes an den Enden der sekundären Rolle auftreten, sind nun für die beiden genannten Fälle gerade entgegengesetzt, so dass also eigentlich jeder Induktionsapparat als eine Wechselstrommaschine anzusehen ist, d. h. als eine Maschine, die einen von Augenblick zu Augenblick entgegengesetzt gerichteten Strom erzeugt. Während nun aber bei den gewöhnlichen Wechselstrommaschinen der Technik die beiden in entgegengesetzter Richtung auf einander folgenden Ströme meistens die gleiche Stärke haben, findet in dieser Beziehung beim Induktionsapparat ein ganz erheblicher Unterschied statt. Da nämlich eine durch Induktion erzeugte Spannung um so grösser wird, je schneller das Entstehen oder Verschwinden des magnetischen Feldes vor sich geht, und da ferner bei unserem Apparat das Verschwinden des primären Stromes bei der Unterbrechung desselben ganz ausserordentlich viel schneller bewerkstelligt wird als das Anwachsen desselben beim Schliessen, so ist demnach die in der sekundären Rolle erzeugte Induktionsspannung im ersteren Falle ganz erheblich viel grösser, als im zweiten. Man sieht dies am besten, wenn man bei einem grösseren Apparat mit Quecksilberunterbrecher den Stift des letzteren einfach mit der Hand zuerst in das Quecksilber taucht und ihn dann ebenso wieder herauszieht. Man wird im ersteren Falle aus der sekundären Rolle höchstens einen Funken von einigen Zehnteln eines Millimeters entnehmen können, während derselbe im zweiten das Tausendfache dieser Länge und mehr betragen kann. Zum Betrieb einer guten Röntgenröhre gehört nun aber mindestens eine Spannung, die imstande ist, in freier Luft einen Funken von einigen Centimetern Länge hervorzurufen; und es kann daher in diesem Falle nach Obigem nur die sekundäre Öffnungsspannung des Induktoriums zur Geltung kommen, so dass mithin das letztere selbst dann als Gleichstromappararat oder also als eine Vorrichtung zu betrachten ist, die nur Ströme oder richtiger Stromstösse in derselben Richtung liefert. Deshalb ist man ferner auch berechtigt, in diesem Falle von einer bestimmten Polarität der beiden Enden der sekundären Rolle und der damit verbundenen Metallteile der Röntgenröhre zu sprechen.

Der Ausgleich der Elektrizitäten geht nun in einer solchen Röhre in äusserst merkwürdiger Weise vor sich. Während nämlich in einer Geisslerschen Röhre der Gasinhalt stets noch in einem mehr oder weniger intensiven und meist auch schön geschichteten Lichte erstrahlt, ist in einer guten Röntgenröhre von allen diesem nichts mehr zu sehen und auch selbst die Kathodenstrahlen sind hier nicht mehr durch ihre Wirkung auf den Gasinhalt, sondern nur noch durch diejenige auf die festen Stoffe, auf welche sie treffen, zu erkennen.

Als Kathodenstrahlen bezeichnet man eine zwar auch schon bei den Geisslerschen Gasdrucken auftretende, aber gewöhnlich doch erst bei viel grösseren Verdünnungen auffälliger werdende Erscheinung, die sich von der Kathode aus nahezu senkrecht zu deren Oberfläche ausbreitet. Bei einer tellerförmigen Kathode z. B. hat jene Erscheinung bei bestimmten Verdünnungen fast genau das Aussehen des von einem Scheinwerfer ausgehenden Lichtstrahlenbündels, und ebenso wie hier der Verlauf der Strahlen nicht durch diese selbst, sondern nur durch die in der Luft enthaltenen Staub- oder Wasserteilchen sichtbar wird, so sind auch die Kathodenstrahlen nicht an und für sich, sondern nur durch die von ihnen in der Röhre zum Leuchten gebrachten Gasteilchen erkennbar. Je mehr man nämlich die Luft aus derselben entfernt, desto schwächer wird der bläuliche Schimmer, welcher von den im Bereich jener Strahlen liegenden Gasteilchen ausgeht, und in einer guten Röntgenröhre ist von demselben überhaupt nichts mehr zu sehen.

Dass die Strahlen hier aber dennoch vorhanden sind, ergiebt sich aus den Wirkungen, welche sie auf die ihnen in den Weg gestellten festen Körper ausüben. In der Glaswand der gewöhnlichen Röhren z. B. erregen sie ein lebhaftes Phosphorescieren, das allerdings nur eine ganz kurze Zeit dauert und deswegen auch häufig als ein Fluorescieren bezeichnet wird. Kalkspat leuchtet unter ihrem Einfluss intensiv rot u. s. w. Konzentriert man die Kathodenstrahlen möglichst auf einen Punkt, was bis zu einem gewissen Grade dadurch erreicht wird, dass man der Kathode die Form eines Hohlspiegels giebt — denn die Strahlen sind ja stets nahezu senkrecht zur Oberfläche derselben gerichtet — so kann man mit ihrer Hilfe ausserordentlich hohe Wärmegrade erzielen. Metalle z. B. werden an der getroffenen Stelle glühend, die meisten andern Stoffe zersetzen sich infolge der Hitze, entwickeln Gase, erhöhen somit den Druck im Innern der Röhre und verhindern dadurch schliesslich das Auftreten der Strahlen selbst. Dies ist einer der wesentlichsten Gründe, weshalb man jetzt bei den Röntgenröhren die Kathodenstrahlen nicht wie zuerst auf die Glaswand der Röhre, sondern auf ein möglichst in ihrer Mitte aufgestelltes und in der Hitze möglichst beständiges Metall z. B. Platin fallen lässt. Auch ist es sehr zu empfehlen, den Abstand dieses Metalls von der Glaswand nicht zu klein zu machen, da sonst die letztere durch indirekte Erwärmung ebenfalls leicht Gase entwickelt, wodurch dann die Gleichmässigkeit in der Wirkung der Röhre gestört wird. Aus diesem Grunde dürften diejenigen Röhren, bei denen das Platinblech ungefähr in der Mitte eines kugelförmig aufgeblasenen Raumes angebracht ist, die zweckmässigsten sein, wie es auch nur von Vorteil sein kann, die Kugel so gross wie möglich zu machen.

Gehen wir indessen zu den Eigenschaften der Kathodenstrahlen zurück, so lässt sich ferner auch eine rein mechanische Wirkung derselben nachweisen. Es drehen sich nämlich, wie zuerst Crookes gezeigt hat, leichte Flügelräder, die einseitig von ihnen getroffen werden, in einer Weise, als ob sie von der Kathode aus bombardiert würden.

Eine weitere sehr merkwürdige Eigenschaft der Kathodenstrahlen ist die, dass sie sich unter dem Einflusse eines genäherten Magnetpoles krümmen und zwar ungefähr ebenso, wie dies ein vollkommen biegsamer Draht thun würde, der am einen Ende frei ist, am anderen an der Kathode festsitzt und einen elektrischen Strom zu ihr hinführt.

Es sind diese beiden Thatsachen hauptsächlich, welche viele Physiker zu der Ansicht geführt haben, dass man die Kathodenstrahlen lediglich als einen Strom von materiellen Teilchen anzusehen habe, die mit negativer Elektrizität geladen sind, und von der Kathode abgeschleudert, eine Ansicht, die z. B. noch ganz neuerdings von dem bekannten englischen Physiker Stokes aufrecht erhalten wird*), während dagegen die X-Strahlen nach ihm lediglich in einer Bewegung des Äthers bestehen sollen. Dem gegenüber sah unser genialer Landsmann Hertz die Kathodenstrahlen als eine dem Licht verwandte, elektrisch völlig indifferente Erscheinung an, die mit der in der Röhre vor sich gehenden Entladung nicht mehr zu thun habe, als etwa das Licht einer elektrischen Bogenlampe mit der darin umgesetzten elektrischen Energie.**) Allerdings hat Hertz die X-Strahlen nicht mehr kennen gelernt; dass aber auch heute noch seine Auffassung der Kathodenstrahlen von vielen Physikern festgehalten wird, dürfte schon daraus hervorgehen, dass z. B. Röntgen selbst in seiner neuesten Arbeit über seine Strahlen***) es nicht für unmöglich hält, dass die Kathodenstrahlen und die Röntgenstrahlen gleicher Natur sind, eine Vermutung, die doch nur auf dem Boden der Hertzschen Anschauungsweise möglich ist. Dass die X-Strahlen von vielen Seiten geradezu als Lichtstrahlen sehr kleiner Wellenlänge angesehen werden, ist bekannt, ein positiver Beweis für diese Anschauung ist indessen bisher nicht geliefert, wie allerdings auch eine derselben direkt widersprechende Thatsache nicht bekannt sein dürfte.

---

*) Stokes, Comptes rendus 125, p. 216. 1897.

**) Hertz, Wiedemanns Annalen 19. 814. 1883.

***) Röntgen, Sitzungsberichte der Berliner Akademie, 26. 588. 1897.

Kehren wir indessen zu den Thatsachen zurück, so bleibt nun noch als wichtigste Eigenschaft der Kathodenstrahlen für uns diejenige übrig, dass sie die Erzeuger der Röntgenstrahlen sind; und zwar entstehen die letzteren dort, wo die ersteren zur Absorption gelangen, also in den jetzt gebräuchlichen Röhren auf dem der Kathode gegenüber gestellten Platinbleche, der sogenannten Antikathode. Den genauen Ursprungsort der Röntgenstrahlen auf diesem Bleche erfährt man am einfachsten, wenn man die Wirkung der Kathodenstrahlen derartig steigert, dass das Platinblech zu glühen anfängt, denn dieses Glühen findet natürlich am stärksten an denjenigen Stellen statt, wo jene Strahlen auftreffen; und von hier aus nehmen also die X-Strahlen ihren Ursprung. Da ferner die Kathodenstrahlen von den gewöhnlichen festen Stoffen schon in ganz dünnen Schichten vollständig absorbiert werden, so kann man sagen, dass der Entstehungsort der X-Strahlen unmittelbar an der Oberfläche des Platinbleches der Antikathode liegt und zwar selbstverständlich auf der der Kathode zugewandten Seite, so dass sich dieselben also nach dieser Seite des Raumes hin mit völlig ungeschwächter Intensität ausbreiten können. Die Ausbreitung geschieht aber zweifellos auch nach der entgegengesetzten Seite hin, also in das Platinblech hinein; denn bei sehr stark wirkenden Röhren kann man mit dem Leuchtschirme deutlich wahrnehmen, dass die Strahlen sogar durch das Platinblech hindurchdringen, was also auch nach dieser Seite hin eine ausserordentliche Stärke der Strahlung voraussetzt. Auch die Glaswand der Röhre phosphoresciert in diesem Falle selbst hinter dem Platinbleche, wenn auch natürlich ganz ausserordentlich viel schwächer, als vor demselben. Dieses letztere Phosphorescieren, welches neben dem Glühen des Platinbleches die einzig sichtbare Erscheinung an einer in Thätigkeit befindlichen Röntgenröhre darstellt, wird nämlich der Hauptsache nach nicht mehr durch die Kathodenstrahlen, sondern durch die aus ihnen entstandenen X-Strahlen hervorgerufen, die also ebenfalls die Eigenschaft haben, gewöhnliches Glas zum Aufleuchten zu veranlassen. Von dieser Thatsache überzeugt man sich am besten, wenn man in einem, auch gegen das Licht der Röhre abgedunkelten Raume der letzteren ein beliebiges Glasstück nähert. Auch die Gläser der Brille phosphorescieren nicht unerheblich unter dem Einflusse der X-Strahlen, so dass man sich derselben bei Beobachtungen mit dem Leuchtschirme besser nicht bedienen sollte.

Was indes die Entstehung der X-Strahlen angeht, so können wir es also nach obigem als wahrscheinlich ansehen, dass jedes von Kathodenstrahlen getroffene Teilchen des Platinbleches den von ihm in X-Strahlen umgewandelten Bruchteil der absorbierten Energie nach allen Seiten des Raumes hin gleichmässig aussendet — ähnlich wie dies z. B. bei der bekannten Erscheinung der Fluorescenz des Lichtes geschieht. Da nun aber ferner die Kathodenstrahlen nur bis zu ganz ausserordentlich geringen Tiefen in das Platinblech eindringen, Tiefen, aus denen die X-Strahlen so gut wie ungeschwächt wieder hervorkommen, so muss demnach die Strahlung in dem ganzen nach der Kathode zu gelegenen halbkugelförmigen Raume bis nahe an den Horizont des Platinbleches heran vollkommen gleich stark sein, eine Folgerung, die durch photographische Versuche thatsächlich bestätigt wird.

Man hat deshalb nicht nötig, wie noch kürzlich in dem Prospekte einer mit Röntgenapparaten handelnden Firma angegeben wurde, den zu durchleuchtenden Teil des Körpers möglichst in die auf der Antikathode errichtete Senkrechte zu bringen, wo die Strahlung am stärksten sein sollte; sondern man wird vielmehr die Röhre besser so stellen, dass ihre beiden Elektroden möglichst gleich weit von dem Patienten entfernt sind, damit dieser nicht während der Aufnahme unversehens einen Schlag erhält. (Fortsetzung folgt.)

Als eine hervorragende Neuheit auf dem Gebiete der technischen Hilfsmittel für Röntgenphotographie müssen die neuerdings von C. A. F. Kahlbaum, Berlin, in den Handel gebrachten **Verstärkungsschirme aus wolframsaurem Kalk** (künstlichem Scheelit) angesehen werden, und es sollen daher hier über dieselben einige Mitteilungen gemacht werden.

Der leitende Gedanke, welcher der Konstruktion derartiger Schirme zu Grunde liegt ist der, dass man die direkte Wirkung der X-Strahlen auf die photographische Platte noch durch das Fluorescenzlicht, welches dieselben in gewissen Stoffen erregen, zu verstärken sucht. Das Bariumplatincyanür, welches von allen Substanzen am stärksten reagiert, ist hierzu jedoch aus zwei Gründen nicht besonders geeignet. Einmal nämlich fluoresciert dasselbe gelbgrün, eine Farbe, für welche die gewöhnlichen photographischen Platten nicht genügend empfindlich sind und es also erst durch besondere Manipulationen gemacht werden müssen, die nicht bloss umständlich, sondern oft auch unzuverlässig sind. Ferner fluoresciert jenes Platinsalz auch nur dann so stark, wenn seine Krystalle eine ziemliche Grösse haben, was wieder den Übelstand mit sich bringt, dass die mit einem solchen Schirm hergestellten Aufnahmen das Korn dieser Krystalle erkennen lassen und deshalb ein marmoriertes Aussehen zeigen. Der künstliche Scheelit zeigt diese beiden Übelstände nicht: er fluoresciert in blauem Lichte, für welches bekanntlich die gewöhnlichen photographischen Platten die grösste Empfindlichkeit besitzen, und er lässt sich ferner, wie eben die neuen Kahlbaumschen Schirme beweisen, auch in genügend feiner und dennoch genügend wirkender Verteilung herstellen, so dass auf den damit gemachten Aufnahmen ein Korn nicht mehr zu sehen ist.

Der Vorteil, den man bei der Anwendung eines solchen, im Vergleich zu den Platinschirmen wesentlich billigeren Scheelitschirmes hat, besteht darin, dass er die Aufnahmedauer ungefähr auf den Fünftelteil herabzusetzen gestattet, ein Nachteil aber auch darin, dass er eine feinere Zeichnung vollkommen unmöglich macht.

Hieraus ergiebt sich demnach, dass die Anwendung eines solchen Schirmes sich für die Durchleuchtung stärkerer Körperteile ganz ausserordentlich empfiehlt, denn hier kann ja so wie so eine feinere Zeichnung nicht erlangt werden. Eine Handaufnahme dagegen mit einem solchen Schirme zu machen, kann höchstens für jemand in Frage kommen, der mit ganz unzureichendem Instrumentarium zu arbeiten gezwungen ist; denn derselbe kann dadurch die Expositionsdauer auf den erwähnten Bruchteil herabsetzen; er würde dafür aber auch auf alle jene Feinheiten in der Struktur der Knochen u. s. w., die ja eine gewöhnliche Handaufnahme zu einem so entzückenden Bilde machen, Verzicht leisten müssen.

Der Grund für diese Verschlechterung eines solchen Bildes durch Anwendung des Schirmes ist leicht erklärt. Wenn nämlich bei einer auf gewöhnlichem Wege erhaltenen Röntgenphotographie oft eine ganz ausserordentliche feine Zeichnung beobachtet wird, so beweist dies offenbar, dass die X-Strahlen auf einer photographischen Platte ein Bromsilberteilchen sehr stark beeinflussen können, ohne dass dadurch ein unmittelbar daneben befindliches Teilchen mit beeinflusst zu werden braucht.

Bei der Fluorescenz ist eine solche Erscheinung unmöglich; denn ein jedes fluorescierendes Teilchen muss als eine kleine Laterne betrachtet werden, die ihr Licht nach allen Seiten hin aussendet, und daher auch diejenigen Regionen aufhellt, in denen sich die Nachbarteilchen befinden — gleichviel, ob diese selbst zum Fluorescieren angeregt sind oder nicht. So wird also auch ein auf dem Verstärkungsschirm zu hellem Leuchten gebrachtes Scheelitteilchen nicht bloss diejenigen Teile der photographischen Platte beeinflussen, die unmittelbar hinter ihm liegen, und auf die es ja auch nach Absicht des Fabrikanten verstärkend wirken soll; sondern es wird zugleich auch die ganze Nachbarschaft mit erhellen und also einen scharfen Übergang von Hell zu Dunkel nicht zu stande kommen lassen.

Bei der Aufnahme starker Körperteile stört dies indes nicht, denn hier lassen ja auch schon die eigentümlichen Eigenschaften der X-Strahlen selbst ein kontrastreiches und fein gezeichnetes Bild nicht zu stande kommen; und hier wird man deshalb den Vorteil der kürzeren Expositionszeit ohne Bedenken ausnutzen, um so mehr, als er ja auch hier am angebrachtesten ist. W.

Journallitteratur.

Münchener medizinische Wochenschrift 1896.

No. 5. **Zur Frage über die Einwirkung der Röntgenschen Strahlen auf Bakterien und ihre ev. therapeutische Verwendbarkeit.** Von Dr. Franz Mink-München. Ausgehend von der Thatsache, dass Tageslicht, Sonnenlicht, elektrisches Bogenlicht abschwächend und ableitend auf Bakterien in Kulturen wirkt, hat Verf. mit Typhus beschickte Agarplatten einmal $^1/_2$ Std. ohne jeden nachteiligen Einfluss den Röntgenstrahlen ausgesetzt, das andere Mal 35 Minuten; auch diesmal kein nennenswerter Erfolg, doch sollen etwas weniger Kolonien in den bestrahlten Teilen der Platte gewachsen sein.

No. 6. **Chirurgisch-photographische Versuche mit den Röntgenschen Strahlen.** Von Dr. W. Petersen-Heidelberg. Verfasser bringt eine Reihe von Röntgenbildern (Frakturen, Kaninchenkopf mit Rehposten, verschiedene andere Gegenstände wie Blasen-, Nierensteine) und knüpft an diese Betrachtungen über die ev. Verwertbarkeit des neuen Verfahrens.

No. 9. **Ein geheilter Fall von akuter Osteomyelitis der linken Hand** (Heilungsresultat nach sechs Jahren kontroliert durch die Röntgenschen Strahlen). Von Dr. H. Sternfeld-München. Verfasser teilt die Krankengeschichte seiner Patientin mit und erläutert dann an der Hand einer Röntgenaufnahme, „welche Knochen erkrankt, welche durch Nekrose teilweise oder ganz zu Grunde gegangen und welche sich neu gebildet bezw. ersetzt haben."

No. 9. **Radiusfraktur,** nach Prof. Röntgen photographiert. Von Privatdocent Dr. Fessler. Casuistische Mitteilung eines Falles, der „die für Brüche am unteren Ende des Radius typische Dislokation der Bruchenden veranschaulicht."

No. 9. **Zur Frage über den Einfluss Röntgenscher Strahlen auf Bakterien.** Von Dr. Mink-München. Eine nennenswerte schädigende Einwirkung der Strahlen hat sich nach Vs. Versuchen selbst bei 8 Std. langer Einwirkung auf mit Typhus-Bacillen besetzte Agarplatten nicht ergeben. Der Schlusssatz „und ist somit eine sichere praktische Verwendbarkeit derselben in der früher angedeuteten Weise ausser Frage gestellt" ist nicht berechtigt, da die Strahlen im Gewebe Veränderungen hervorrufen, die ihrerseits, selbst wenn der direkte Einfluss auszuschliessen wäre, schädigend auf das Bakterienleben wirken können. (Ref.).

No. 11. Ärztlicher Verein Hamburg. 1. Lauenstein zeigt das Aktinogramm einer Handwurzelfraktur. 2. Krause-Altona bespricht die Bedeutung der Röntgenbilder für die Chirurgie, erörtert die Technik und zeigt eine Reihe von Bildern.

No. 13. Ärztlicher Verein zu Hamburg. Wiesinger zeigt ein Röntgenbild der Ellenbogengegend eines Mannes, durch das er das Recidiv eines Osteosarkoms nachweisen konnte.

No. 14. **Über die Verwendung der Röntgen-Strahlen zur Diagnose der Arteriosklerose.** Von Prof. Dr. Hoppe-Seyler-Kiel. Verfasser konnte an einem amputierten Unterschenkel die verkalkten Gefässe auf der photographischen Platte zur Anschauung bringen; desgleichen an der Hand eines lebenden 74 Jahre alten Patienten.

No. 21 u. No. 22. **Über die Fortschritte in der Erkenntnis und Anwendung der Röntgenschen Strahlen.** Von Prof. Dr. L. Graetz-München. Die ausführliche Arbeit bringt über die physikalisch-technische Seite der Röntgen-Einrichtung folgende getrennt gehaltene Einzelabhandlungen: 1. Über die Stärke der Evakuation in brauchbaren Röhren. 2. Die wirksamen Stellen in den Crookesschen Röhren. 3. Zweckmässigste Form der Röhren, der Kathode, Anode und Antikathode. 4. Über die zweckmässigsten Stromquellen für die Röntgenschen Versuche. 5. Über die photographischen Platten für die Röntgenaufnahmen und über die Expositionszeit. 6. Über das gewöhnliche und stereoskopische Photographieren mit Röntgenstrahlen. 7. Die Durchlässigkeit verschiedener Substanzen und der Grund der Unsichtbarkeit der Röntgenstrahlen. 8. Über das vermutliche Wesen der Röntgenstrahlen.

No. 26. **Zur Casuistik der Röntgenschen Schattenbilder.** Von Privatdoc. Dr. Vulpius-Heidelberg. Verfasser erörtert zunächst an zwei Bildern von Missbildungen der Hand, dass wir durch das Röntgenverfahren zu einer wesentlich genaueren Kenntnis der Defektbildungen kommen, als bisher durch die Betastung. Hierauf werden einige Bilder besprochen von Fussgelenken, bei denen es sich teilweise um Frakturen, teilweise um Luxationen handelt. Zum Schluss wird hingewiesen auf die noch immer bestehenden grossen technischen Hemmnisse besonders in der Beschaffung guter Röhren.

No. 28. Ärztlicher Verein in Hamburg. Opitz zeigt eine grosse Anzahl von Aktinogrammen. Er hebt hervor, dass es gelungen ist, Knochenherde bildlich darzustellen.

No. 29. Ärztlicher Verein München. **Über die Verwertung der Röntgenschen Strahlen in der Chirurgie.** Von Prof. Angerer. Verfasser betont, dass man erst durch Übung die Schattenbilder richtig zu beurteilen lernen müsse. Er wandte die Durchleuchtung mit Erfolg an bei Fremdkörpern, Frakturen, Gelenkkontusionen und Luxationen, Deformitäten, Rhachitis und knüpft grosse Erwartungen an die Röntgensche Entdeckung. Herr v. Ranke zeigt Bilder zur Demonstration der Ossifikationsvorgänge

in der menschlichen Handwurzel und Bestätigung der den Anatomen bekannten Verknöcherungsfolge der einzelnen Knochen.

No. 41. **Ein Beitrag zur Frage der Verwendung der Röntgenschen Strahlen in der Chirurgie.** Von Prof. Oberst-Halle. Verfasser beginnt damit, dass er das Gebiet der Verwertung Röntgenscher Strahlen für die Chirurgie präzisiert und geht dann speziell auf das Gebiet der Knochenbrüche ein, indem er die Wichtigkeit für die genaue Diagnose, die nunmehrige Entbehrlichkeit der Narkose, die Vorteile für den Unterricht und die Kontrolle des Heilresultates besonders hervorhebt. Sogenannte ideale Heilungen sind sehr selten. Oberst hebt dann noch mit einigen Zeilen die Bedeutung der Durchleuchtung für die Begutachtung geheilter Frakturen hervor. Mit einer ganzen Reihe von Röntgenbildern begründet Verfasser seine Ausführungen.

No. 43. Ärztlicher Verein Hamburg. Gocht demonstriert Aktinogramme von Fussgelenken Erwachsener, in einem Falle wurde die Diagnose einer traumatischen tuberkulösen Coxitis sichergestellt, der andere Fall betraf eine coxitische Epiphysenlösung des Schenkelkopfes mit Spontanluxation des Schenkelhalses nach oben, der Kopf lag in der Pfanne. Zenker zeigt Aktinogramme von kongenitaler Hüftgelenkluxation, an denen man sehr gut den Erfolg der Reposition nach Paci und Lorenz vergleichen kann.

No. 51. Ärztlicher Verein Hamburg. Gocht berichtet über ein neues Verfahren, Bilder von den Strukturverhältnissen und dem architektonischen Aufbau der Knochen herzustellen.

Gocht (Hamburg).

Berliner Klinische Wochenschrift 1896.

No. 2. Jastrowitz hat im Verein für Innere Medizin eine Mitteilung über die Entdeckung Röntgens gemacht, und demonstriert ein Aktinogramm einer Hand. J. referiert, wie Röntgen die Entdeckung gemacht, und was er über die physikalische und chemische Wirksamkeit der X-Strahlen mitgeteilt hat.

No. 3. In der Berliner Medizinischen Gesellschaft zeigt Neuhauss Aktinogramme und spricht sich über die Röntgensche Entdeckung betreffs der medizinischen Verwertung sehr hoffnungsvoll aus.

No. 5. Goldstein. Bei Entladung eines Ruhmkorffschen Induktionsapparates durch eine fast luftleer gepumpte Glasröhre, in die 2 Zuleitungsdrähte eingeschmolzen sind, tritt an dem mit dem negativen Pol verbundenen Draht ein strahlenartiges Leuchten, die Kathodenstrahlen auf. Es giebt deren mindestens 2 Arten. Die eine wird durch den Magneten abgelenkt, die andere nicht. Röntgen hat gefunden, dass von derjenigen Stelle der Wand einer stark evakuierten Röhre, auf die Kathodenstrahlen der ersten Art fallen, in den äussern Luftraum weithin und nach allen Seiten neue Strahlen ausgehen, die direkt unsichtbar sind, fluorescierende Körper aber, wie Baryumplatincyanür zum Leuchten bringen und auf photographische Trockenplatten, ähnlich wie das Tageslicht, zersetzend wirken. Goldstein spricht über die Durchdringungsfähigkeit der X-Strahlen durch die verschiedensten Substanzen, über die gradlinige Ausbreitung und die Eigenschaft der Strahlen, dass sie durch einen Magneten nicht abgelenkt, noch beim Übergang von einem Medium in ein anderes gebrochen werden. Die mit X-Strahlen erzeugten Bilder sind Schattenbilder. Reproduktionen einer Fussaufnahme aus der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg; 20 Min. Expositionsdauer. G. giebt die Herstellung der Aktinogramme an.

No. 6. In der Berliner Medizinischen Gesellschaft vom 29. I. demonstriert Wohlgemuth ein Aktinogramm eines gerupften Huhnes.

No. 7. Koenig demonstriert in der Berliner Med. Ges. am 5. II. Aktinogramme von einem Sarkom der Tibia. Dort wo der Tumor sitzt, sind die Knochenkonturen in wolkige Massen umgewandelt. Diese Aktinogramme sind nach Amputation des Unterschenkels angefertigt. König hofft, dass es gelingen möchte, durch Aktinogramme Frühdiagnosen bei Knochenerkrankungen stellen zu können.

No. 8. Über die voraussichtliche Bedeutung der Kathodenstrahlen für die innere Medizin. Prof. Dr. H. Leo, Bonn. Harnsteine sind für X-Strahlen undurchlässig, Gallensteine durchlässig. Leo glaubt ev. in dem verschiedenen spec. Gew. beider Steinarten die Ursache hierfür suchen zu dürfen.

No. 9. Im Verein für innere Medizin am 17. II. Huber zeigt Aktinogramme von Händen: cf. Ref. Deutsche med. Wochenschrift 1896. Nr. 12. Thorner teilt mit, dass bei Siemens & Halske ein rotierender Unterbrecher gefertigt werde, der den früheren vorzuziehen sei.

No. 23. 25. Congress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Kümmell-Hamburg hat bei kleineren Aufnahmen nur 3 Sekunden lange Expositionszeit nötig gehabt. In seinen Aktinogrammen ist deutlich Knochenstruktur zu erkennen, an einer Fussaufnahme sieht man Fascien- und Achillessehne; an einer Handaufnahme einen metastatischen Knochenherd des Fingers nach Typhus, an einer andern eine Nadel. Ein Bild zeigt einen Eiterherd im Radius.

Geisler-Berlin demonstriert Aktinogramme von Fremdkörpern, Fracturen und Luxationen, von osteomyelitischen Auftreibungen, bei denen nur die Verdickung sichtbar ist. Sequesterbildung bei einem Kaninchen, tuberkul. Veränderungen an Knochen und Gelenken. Verteilung des Jodoforms nach Injektion von Jodoformglycerin in ein tuberkulös erkranktes Gelenk.

Hansemann-Berlin empfiehlt zum Photographieren verkrümmter Glieder, um Verzerrungen zu vermeiden, direkt auf Bromsilberpapier zu photographieren.

Krause-Altona empfiehlt die Röhren von Wernicke mit 2 Anoden, deren eine eine Platinplatte trägt.

Feilchenfeld-Berlin berichtet über Ekzem nach $1^1/_2$ stündiger Exposition durch X-Strahlen.

No 25. Grunmach-Berlin rühmt die Röhren der allgemeinen Elektr. Ges. mit denen auf dem Fluorescenzschirm Schlund, Zungenbein, Kehlkopf, Wirbelsäule, Rippen, Leber, Herz und Aortaschatten zu erkennen sind. G. hat auch die Grenzen des Fundus ventriculi gesehen. Verkalkung der Radialis und Uluaris ist ebenfalls sichtbar gewesen. Grunmach glaubt sogar, an den Coronar-Arterien Kalkablagerung erkannt zu haben. Sehr deutlich trat diese an der Aorta zu Tage. Mehrere Schatten in der rechten Lunge bei einem tuberkulös belasteten, von Gr. vor $1^1/_2$ Jahren an Lungenblutung behandelten jungen Manne glaubt. Verf. als Verkalkung des Lungengewebes ansehen zu dürfen. Gr. hat ausserdem aus der Art der Schatten der Aorta bei Herzhypertrophie Schlüsse über die Ätiologie des Herzfehlers machen können.

Levy demonstriert in der physiologischen Gesellschaft mittelst des Fluorescenzschirms obige Fälle Grunmachs.

No. 26. Reichard-Posen hat durch Röntgenaufnahmen von L. Neuhauss in rechtwinklig zu einander stehenden Ebenen den Sitz einer Nadel im Finger bestimmt, sodass sie entfernt werden konnte.

No. 28. Strauss demonstriert ein Aktinogramm des Rumpfes eines 53jährigen Mannes, das links neben der Brust-Wirbelsäule einen faustgrossen Schatten aufweist. (Metastase bei Magentumor.)

No. 30. Über den gegenwärtigen Stand des Röntgenschen Verfahrens von Dr. W. Cowl. Verf. bringt nichts Neues. Reproduktion einer Thoraxaufnahme und Erklärung der Schatten.

No. 32. Gesellschaft der Charité-Ärzte. In der Sitzung vom 12. März reicht Heller Aktinogramme eines Kniees von einem Kaninchen herum, bei dem künstlich eine Polyneuritis mercurialis durch Sublimat-Injektionen erzeugt ist.

H. glaubt Vergrösserungen an den Gelenkenden konstatieren zu können. Der Schatten des Exsudats soll besonders dunkel sein.

No. 36. Joachimsthal teilt einen sehr interessanten und seltenen Fall von Defektbildung an der vorderen Brustwand mit einer Anomalie der entsprechenden Hand mit. Das gut gelungene Aktinogramm giebt über Zahl, Grösse, Gestalt und Artikulations-Verhältnisse nicht nur der Phalangen, sondern auch des Knochen der Mittelhand, der Handwurzel und des Vorderarmes Klarheit und lässt die Epiphysen-Abgrenzung deutlich hervortreten. Der beschriebene Fall, nämlich Kombination von Handverbildung und Brust-Anomalie, ist nach J. nur 12mal bisher beschrieben.

No. 47. Dr. Max Levy-Dorn berichtet über das Verhalten des Zwerchfells der rechten und linken Seite bei einer Patientin während eines asthmatischen Anfalls, das er mit Hilfe von X-Strahlen und Fluorescenzschirm beobachtet hat. In der Berliner Medizin. Gesellschaft vom 4. XI. zeigt Levy-Dorn Aktinogramme vom Vorderarm und Unterschenkel, die Knochenverbiegungen und Exostosen aufweisen. Ausserdem ein solches von einer 9 Wochen alten Oberschenkelfraktur mit starker Dislokation und nur geringer Verkalkung des Callus. Schliesslich ein Aktinogramm eines Thorax mit Geschoss. L.-D. teilt einige technische Hülfsmittel bei Bestimmung der Lage des Fremdkörpers im Thorax mit.

No. 51. In der Sitzung vom 9. Dezember der Berliner Mediz. Gesellschaft giebt Levy-Dorn einen Beitrag zur Methodik der Untersuchung mit Röntgenstrahlen. Da bei Aktinogrammen des Abdomens die Schatten dieser Organe sich decken und daher nicht gut unterschieden werden können, das Becken, besonders das Hüftgelenk bei Fettleibigen auch keine deutlichen Schattenbilder giebt, so ist dem Vortragenden vom Prof. Sanden u. a. der Vorschlag gemacht, zu versuchen, die X-Strahlenquelle durch die natürlichen Körperöffnungen ins Abdomen zu verlegen. Levy-Dorn expliciert bei den jetzigen Apparaten die Unmöglichkeit der Ausführbarkeit dieses Vorschlags. Weiter berichtet er über seine Versuche, fluorescierende Substanzen und Films in die Körperöffnungen einzuführen, während er von aussen, wie bisher üblich, die X-Strahlen einwirken liess. Vortragender will damit von der Symphyse und von einzelnen Halswirbeln deutlichere Skiagramme erhaltenhaben, da der fluorescierende Körper und die lichtempfindliche Platte dem zu erforschenden Objekt näher gebracht sind. Opitz (Hamburg).

Deutsche medizinische Wochenschrift 1896.

No. 5. Jastrowitz: **Die Röntgenschen Experimente mit Kathodenstrahlen und ihre diagnostische Verwertung.** Jastrowitz referiert über die Entdeckung Röntgens und demonstriert ein Aktinogramm einer normalen Hand und einer solchen mit einem eingewachsenen Glassplitter. An der Hand des zweiten Bildes spricht Vortragender über die Bedeutung der Entdeckung für die Chirurgie und Medizin zu diagnostischen Zwecken; ferner über die Anfertigung der Aktinogramme. Ein Aktinogramm ist von einer Kinderhand in Pappverband.

No. 8. König: **Die Bedeutung der Durchleuchtung (Röntgen) für die Diagnose der Knochenkrankheiten.** Beschreibung eines Aktinogramm eines Kniegelenkes, das von Sarkommassen umwuchert

ist und in der Tibiastruktur eine Anomalie zeigt, die sich als Enchondrom herausgestellt hat. Das Aktinogramm stammt von einem durch Operation gewonnenen Präparat.

No. 8. Hammer: **Auffindung eines metallischen Fremdkörpers im Daumenballen mit Hilfe der Röntgenstrahlen.** Hammer berichtet über einen Fall, bei dem er durch X-Strahlen im Daumenballen den Sitz eines metallenen Fremdkörper so nachgewiesen hat, dass er operativ leicht entfernt werden konnte. Dem Artikel ist eine Reproduktion des Aktinogrammes, das Prof. Dieterici gefertigt hat, beigegeben.

No. 12. Huber: **Zur Verwertung der Röntgenstrahlen im Gebiete der inneren Medizin.** Beschreibung: Demonstration von Röntgenbildern, welche von folgenden Fällen stammen. 1. Acuter Gelenkrheumatismus. 2. Chronische Arthritis. 3. Typische Gicht. 4. Verdickung und Steifheit des ersten Interphalangealgelenkes der rechten Hand. 5. Arteriosklerose der Aorta und Art. lienalis (Präparat). Von besonderem Interesse ist die am Schluss der Arbeit näher beschriebene Photographie einer Gichthand.

No. 12. Müller: **Missbildung eines Händchens in Röntgenscher Beleuchtung.** Es handelt sich um eine seltene Missbildung der rechten Hand eines 3 Monate alten Kindes. (Reproduktion).

No. 13. Wolf Becher: **Zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens in der Medizin.** Vortragender hat mit Hilfe von Lösungen, die in Hohlorgane tierischer Körper gebracht sind, die Umrisse der Organe sichtbar gemacht. Er demonstriert dies an Akt. von Mäusen und Meerschweinchen und berichtet über die Technik bei den Aufnahmen, und die Art der Zusammensetzung der Lösungen. Reproduktion.

No. 13. Biasalski: **Eine praktische Verwendung der Röntgenphotographieen.** Demonstration eines Aktinogramm einer Hand mit abgebrochener Nähnadel. Reproduktion.

No. 14. Schjerning und Kranzfelder: **Über die von der Medizinalabteilung des Kriegsministeriums angestellten Versuche zur Feststellung der Verwertbarkeit Röntgenscher Strahlen für medizinisch-chirurgische Zwecke.** Vortragende demonstrieren Aktinogramme einzelner Körperteile von Lebenden und Leichen. Die vorgelegten Bilder stammen von Händen, die Glassplitter, Stahlsplitter, Nadeln, Geschossteile enthalten; ferner von Füssen, Unterschenkeln und Kniegelenken mit Geschossen und Geschossteilen. Ausserdem von einem Oberarm mit Diaphysen-Schussfraktur, von einer Ellenbogengelenksluxation, Arthritis deformans und einem Embryo im 5. Monat. An diesem Bilde wird die part. Ossifixation der Knochen sichtbar. Referent zeigt ausserdem Aktinogramme von Verbandstoffen, Pulvern, Salben und Konservierungsflüssigkeiten für anatomische Präparate und spricht über die verschiedene Durchlässigkeit der einzelnen Gewebe und Stoffe für X-Strahlen und über die Technik bei Anfertigung von Aktinogrammen besonders für Lagebestimmung von Fremdkörpern in Körperteilen.

No. 15. Schäfer: **Zur direkten Betrachtung innerer Körperteile mittels Röntgenscher Strahlen.** Schäfer berichtet über die Brauchbarkeit der Fluorescenzschirme von Dr. Buka zu Durchleuchtungszwecken und glaubt, dass die Schirme in vielen Fällen die lästigen und zeitraubenden Aufnahmen unnötig machen werden.

No. 18. Wegele: **Ein Vorschlag zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens in der Medizin.** Dr. Wegele rät bei Bestimmung der unteren Magengrenze mit X-Strahlen in eine Magensonde Draht zu bringen, und diese einzuführen.

No. 19. Buka: **Zur direkten Beobachtung innerer Körperteile mittels Röntgenstrahlen.** Buka berichtet über die Herstellung und Brauchbarkeit des von ihm erfundenen Fluorescenzschirmes.

Opitz (Hamburg).

No. 20. Gocht: **Sekundenaufnahme mit Röntgenschen Strahlen.** Verfasser ist es gelungen, vermittelst Röhren, die von C. H. G. Müller in Hamburg hergestellt wurden, Aufnahmen von Händen in wenigen (3—20) Sekunden zu machen. Die Photographieen zeigten die Struktur des Knochens und eventuelle im Innern des Knochen befindliche Herde. Dieselben Röhren ergaben auch zu Durchleuchtungszwecken angewandt auf den Kahlbaumschen Schirmen höchst brauchbare Schattenbilder.

No. 27. Wolf Becher: **Zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens in der Medizin.** Verfasser hat photographische Aufnahmen von Meerschweinchen gemacht und dabei gefunden, dass man nicht nur die Knochen sondern auch Knorpel, Leber, Darmschlingen und den mit Luft künstlich aufgetriebenen Magen photographieren kann. Er hofft, dass bei vorgeschrittener Technik derartige Aufnahmen auch beim Menschen möglich sein werden.

No. 28. Leppin teilt mit, dass er sich selbst infolge vielen Hantierens mit Röntgenstrahlen eine Affektion der linken Hand zuzog, die einer Verbrennung II. Grades glich.

No. 30. Sehrwald: **Das Verhalten der Halogene gegen Röntgenstrahlen.** Die Resultate der an interessanten Einzelheiten reichen Arbeit lassen sich, unter Benutzung der vom Verfasser selbst formulierten Schlusssätze folgendermassen zusammenfassen: 1. Die Halogene Chlor, Brom und Jod sind in reinem Zustand für die Röntgenstrahlen in hohem Masse undurchlässig und ähneln darin den Metallen. 2. Diese Undurchlässigkeit ist an das Atom der Haloide gebunden. 3. Infolgedessen zeigen auch alle chemischen Verbindungen der Halogene eine Undurchstrahlbarkeit für X-Strahlen, die dem Prozentgehalt der Verbindung an Halogenen entspricht. 4. Es giebt eine Reihe wasserklarer, für Licht völlig durchlässiger Flüssigkeiten (Salzsäure, Chloroform, Chlorkohlenstoff, Bromoform), die wegen ihres hohen

Halogengehaltes für X-Strahlen fast ganz undurchgängig sind, und daher eine Art Filter für diese Strahlen darstellen. 5. Das Cyan ist trotz seiner chemischen Ähnlichkeit mit den Halogenen doch für die X-Strahlen leicht durchlässig entsprechend seiner chemischen Zusammensetzung. 6. Die 4 Grundelemente der organischen Verbindungen C, H, O und N sind für X-Strahlen fast völlig durchlässig. 7. Der Schatten, den tierische Weichteile werfen, beruht neben dem Eisengehalt des Hämoglobins und der Alkalimetalle zum grossen Teil auf ihrem Chlorgehalt. 8. Von den übrigen Metalloiden werfen Phosphor und Schwefel, noch mehr Arsen und Antimon intensive Schatten, viel weniger das Bor. 9. Das Natrium ergiebt gegenüber dem Kalium und Calcium nur einen verhältnismässig geringen Schatten. 10. Eine weitere Ähnlichkeit zwischen den Metallen und Halogenen zeigt sich in folgendem: Die X-Strahlen beschleunigen die Entladung elektrischer Körper. Ähnlich wie in Quecksilberdämpfen ist diese Beschleunigung auch im Gas der Halogene eine sehr bedeutende. 11. (Die Röntgenstrahlen vermögen nicht das Crookessche Radiometer in Umdrehung zu versetzen.)

No. 30. O. Vulpius: **Zur Verwertung der Röntgenstrahlen.** Beschreibung eines Falles von embryonalem Klumpfuss und eines zweiten mit embryonaler Klumphand mit im Text reproduzierten Aktinogrammen. Deycke (Hamburg).

No. 30. Marcuse: **Dermatitis u. Alopecie nach Durchleuchtungsversuchen mit Röntgenstrahlen.** Marcuse beschreibt einen 17jährigen jungen Mann, welcher zirka 4 Wochen lang fast täglich einmal, manchmal zweimal, zirka 5—10 Minuten lang den Strahlen zu Untersuchungszwecken ausgesetzt gewesen waren. Der Abstand des Körpers von der Röhre ging niemals über 25 cm heraus und häufig befand sich der betreffende Körperteil nahezu in Berührung mit der Röhre. Es entwickelte sich eine Dermatitis der betreffenden Körperpartieen, welche auffällig einer solchen nach Verbrennung oder Besonnung ähnelte. Auf der robusteren Gesichtshaut war sie im Stadium der Rötung stehen geblieben, während sie auf der zarteren Haut des Thorax zur Abhebung der Epidermis geführt hatte. Zu ihrer Entwickelung bedurfte diese Dermatitis etwa 14 Tage. An den behaarten Partieen der bestrahlten Kopfhälfte über dem Ohre sah Verfasser eine Alopecie entstehen. Bei der mikrospischen Untersuchung fanden sich Zeichen von Haardegeneration.

No. 42. Derselbe. **Nachtrag zu vorstehendem Fall.** Nach nahezu einem Vierteljahr sah Verfasser den Patienten wieder und konstatierte, dass im gesamten Zerstörungsgebiet eine fast völlige Restitution eingetreten war. Der kahle Fleck über dem Ohr hatte sich mit dicht beieinanderwachsenden Haaren bedeckt. Albers-Schönberg (Hamburg).

No. 33. A. Eulenburg. **Kugeln im Gehirn; ihre Auffindung und Ortsbestimmung mittels Röntgenstrahlen-Aufnahmen.** 2 Fälle, in denen es gelang mittels Röntgenstrahlen das Vorhandensein eines Geschosses innerhalb der Schädelhöhle nachzuweisen und durch Aufnahme von verschiedenen Seiten die Lage der Kugel annähernd zu bestimmen. Betreffs der interessanten klinischen und anamnestischen Details sei auf die Originalarbeit verwiesen. Deycke (Hamburg).

No. 34. Schjerning und Kranzfelder. **Zum jetzigen Stand der Frage nach der Verwertbarkeit der Röntgenschen Strahlen für medizinische Zwecke.** Die Verfasser geben ein übersichtliches Bild über den derzeitigen Stand der praktischen Anwendung der Röntgenstrahlen. Nach einer Besprechung der Röhren, durch deren Verbesserung die Expositionszeit abgekürzt worden ist, wird über die Durchstrahlungsmöglichkeit einzelner Organe, sowie über die Ergebnisse bei gewissen Erkrankungen, z. B. Verkalkungen, Arteriosklerose, Eiteransammlungen etc. gesprochen. Mit Recht betonen die Verfasser, dass die mit Röntgenschen Strahlen erhaltenen Bilder, nur eine vorsichtige Deutung und beschränkte Schlüsse in pathologisch diagnostischer Beziehung zulassen und dass es bei dieser diagnostischen Hilfsverwertung des X-Strahlenbildes einer vorsichtigen, sorgfältigen und sachgemässen Durchmusterung und Auslegung der Bilder bedarf. Erst mit Hilfe unserer sonstigen alten bewährten diagnostischen Methoden sei es möglich, das richtige Verständnis für den Krankheitsfall zu erhalten und kaum jemals würde bei Erkrankungen das Schattenbild allein einen endgültigen Aufschluss und Aufklärung gewähren. Am wichtigsten sind die Röntgenstrahlen beim Nachweis von Fremdkörpern, Frakturen, Luxationen, bei rhachitischen, syphilitischen und anderen Knochenerkrankungen, ferner zum optischen Nachweis der Vergrösserung des Herzens. Es folgt die Besprechung des Nachweises von Geschossen im Kopfe sowie technische Ratschläge für die Untersuchung. Zum Schluss werden vergleichende Betrachtungen über den Wert des Bildes auf dem fluorescierenden Schirm und dem photographischen Bilde durch Röntgenstrahlen angestellt.

No. 35. Fuchs: **Über den Einfluss der Kathodenstrahlen auf die Haut.** Beschreibung eines Falles von einer durchgreifenden und merkwürdigen Strukturveränderung der den X-Strahlen ausgesetzten Hautstellen.

No. 40. Wolff: **Zur weiteren Verwertung der Röntgenbilder in der Chirurgie.** Wolff bespricht die vorzüglich gelungenen Beckenaufnahmen von Buka, sowie Bilder von Buka, welche über die innere Architektur des Knochens Aufschluss geben, alsdann geht Verfasser zur Besprechung der Bedeutung der Röntgenstrahlen bei der Behandlung der angeborenen Hüftgelenksluxation über und bespricht eine Reihe von Röntgenbildern der angeborenen Hüftverrenkung vor und nach Beginn der Behandlung. Zum Schluss bespricht Verfasser die von Buka hergestellten Bilder der Fusswurzelknochen.

No. 40. Scheier: **Zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens bei Schussverletzungen des Kopfes.** Mitteilung eines Falles von einer Schussverletzung des Kopfes, wo es gelang, die Kugel mittels X-Strahlenphotographie im Gehirn nachzuweisen und deren Lage annähernd festzustellen.

No. 41. Sehrwald: **Dermatitis nach Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen.** Unter vielen hundert Durchleuchtungsversuchen im Freiburger physical. Institut wurde nur ein einziger Fall von Hautveränderung bei einem 13½ Jahre alten Schulknaben beobachtet. Die sehr kräftige Röhre befand sich über dem in Rückenlage befindlichen Knaben 35 cm über der Platte. Der Rumpf des Knaben war unbekleidet, der Ruhmkorff besass eine Funkenlänge von 6 cm. Die Dauer der Bestrahlung betrug 45 Minuten. 14 Tage nach dem Durchstrahlungsversuch entwickelte sich eine Affektion der Haut, deren Haupterscheinungen in einer Entzündung mit Hyperaemie, Knötchen- und Bläschenbildung und Juckreiz, einer starken Pigmentbildung, Verlust der feinen Lanugohärchen und einer auffallenden Verminderung der Schweiss- und Talgabsonderung bestand. S. nimmt an, dass derartige Störungen bei der Behandlung mit X-Strahlen ganz vermieden werden können, wenn es gelingt, 1. nur Abstände von 60 cm zu benutzen, 2. mit nur relativ schwach gespannten Strömen zu arbeiten, 3. die Expositionszeit zu verringern.

No. 45. Buka: **Röntgenstrahlen von hoher Intensität.** Verf. ist es geglückt, Strahlen von grosser Intensität zu erzeugen. Auf eine Entfernung von mehr als 1 m hatte die benutzte Röhre eine doppelte Friesdecke, eine Tischplatte, den Deckel eines Zinkkasten durchdrungen und den Griff desselben gleichzeitig auf sechs übereinanderliegende Glasplatten photographiert. B. erzielte ferner auf 1 m Entfernung in 5 Minuten ein vorzügliches Bild einer Hand. Bei weiteren Versuchen mit verschiedenen Gegenständen (Schreibfedern, Portemonnaie, Blasensteine etc.) gelang es, bei Entfernung bis zu 10 m in einer Expositionszeit bis zu 20 Minuten noch gute Bilder zu erhalten. Die Bedeutung dieser Resultate für die Medizin sieht B. darin, dass die perspektivische Vergrösserung der darzustellenden Knochen, Organe etc. geringer wird und die Bilder sich umsomehr der wahren Grösse der Gegenstände nähern, je weiter die zu photographierenden Objekte von der Röhre entfernt sind.

No. 48. Cowl: **Über grössere Deutlichkeit in Röntgenbildern.** Zu der vorstehenden Arbeit von Buka bemerkt C., dass er die erwähnten Thatsachen gelegentlich eines Vortrages am 24. Mai d. J. in der physiolog. Gesellschaft in Berlin den Mitgliedern demonstriert und eine einfache geometr. Erklärung derselben gegeben habe. Siehe Verhandlungen der physiolog. Gesellschaft in Berlin 1895/96 Nr. 12.

Vereinsbeilage 22. Schultze: **Die Hand der Akromegalischen in der Beleuchtung durch die Röntgenstrahlen.** Es fanden sich gewisse Veränderungen an den Knochen, die Endphalangen waren breiter als normal, ohne Osteophyten, die distalen Epiphysen der Mittel- und Grundphalangen waren dicker und ebenfalls war auch in den Diaphysen der Grundphalangen beiderseits deutliche Auftreibung sichtbar. Schliesslich war auch die Längsachse der Grundphalanx am Zeige- und kleinen Finger nicht ganz gerade verlaufend, sondern seitlich geknickt. 2. Bemerkungen über die Photographie mit Hülfe Röntgenscher Strahlen.

Albers-Schönberg (Hamburg).

Beiträge zur klinischen Chirurgie. P. Bruns. 1897.

B. 18. H. 2. **Die Photographie und Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen.** — Von Dr. Zangemeister-Heidelberg. Es erfolgt zunächst eine genaue ausführliche Besprechung der technischen Seite, und zwar sowohl über die Methode, wie sie in der H. Klinik geübt wird, als auch über die physikalischen Eigenschaften der Kathoden- und Röntgenstrahlen im allgemeinen, über das Evacuieren von Röhren, über Röhrenmodelle, über die Intensität des Röntgenlichtes, über Röhren mit veränderlichem Vakuum u. s. w. Sodann spricht Verfasser von der Verwendung der Röntgenstrahlen vom theoretischen und praktischen Standpunkte aus, über die Steigerung der photographischen Wirkung, über die Entfernung der Gegenstände und der Platte von der Röhre und den Expositionszeiten. Im Anschluss werden die einzelnen Gebiete der Chirurgie, die sich besonders für die Röntgenphotographien eignen, erörtert, und an der Hand einiger guter Bilder Fälle besprochen, bei denen die Röntgenaufnahme besonderes Interesse bot.

Gocht (Hamburg).

Archiv für klinische Chirurgie 1897.

B. 54. H. 4. **Entfernung einer im Querfortsatz des ersten Brustwirbels eingeheilten Kugel.** — Von Dr. E. Lexer. Durch Photographieren von verschiedenen Seiten konnte der Sitz einer Revolverkugel bei einem Knaben genau festgestellt und dann operativ entfernt werden.

Gocht (Hamburg).

Therapeutische Monatshefte. Jahrgang 1896. Die Röntgenschen Strahlen. — Von Dr. R. Lohnstein-Berlin. Verfasser giebt in seiner Abhandlung eine gedrängte Übersicht über die Entdeckung von Röntgen. **Jahrgang 1897. Über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die innere Medizin.** — Von Professor Grunmach-Berlin. Verfasser geht aus von der Eigenschaft des Bariumplatincyanürschirmes und seiner besonderen Verwendbarkeit für die innere Medizin, wo des öfteren Bewegungserscheinungen an inneren Organen beobachtet werden sollen. Er beginnt mit der Besprechung von Erkrankungen des Respirationsapparates und konnte auf dem Schirm diagnostizieren: durch Struma bedingte Luftröhrenverengerungen, Lungentumoren, chronische Pneumonieen mit Verdichtungsherden und Verkalkungen,

eitriges Pleuraexsudat, volumen pulmonum auctum oder einseitiges Emphysem, verbunden mit Tiefstand des Zwerchfells und geringer Exkursionsfähigkeit desselben in seiner Totalität oder nur auf einer Seite. Dann geht er über zu Erkrankungen des Cirkulationsapparates. Hier sah er mittelst des Schirmes Herzdilatation bei Insufficienz der Aortenklappen, dabei eigenartig schwache flatternde Bewegungen des Herzschattens, besonders im linken peripher. Teil desselben, neben den normalen Kontraktionen und Erweiterung der aufsteigenden Aorta. Ferner Fälle von Aortenaneurysma, Dilatatio aortae mit Arteriosclerosis, dann bei Myocarditis verschiedene Typen von Herzbewegungen. Bei Chlorosis, wo die Perkussion Dilatatio cordis angegeben hatte, bewies der Schirm, dass diese nur eine scheinbare und durch Verlagerung des Herzens infolge Hochstand des Zwerchfells bedingte war. Bei volumen pulmonum auctum lässt sich die Herzlage und Grösse allein sicher durch die neue Untersuchungsmethode bestimmen. Dann beobachtete Verfasser an einem Falle von Myocarditis mit Arhythmia cordis die Wirkung von Digitalis und bei einer Mitralinsufficienz ähnliche flatternde Bewegungen wie bei der Aorteninsufficienz. Verfasser schliesst damit, dass aus dem Gesagten hervorgeht, wie wichtig die Röntgenuntersuchung auch für die innere Medizin ist.

Über den Wert der Röntgenbilder für die Chirurgie. — Von Dr. Joachimsthal-Berlin. Verfasser giebt auf Grund einer diesbezüglichen Aufforderung seitens der Redaktion einen Überblick über das bisher mit dem Verfahren für die Chirurgie Erreichte an der Hand der diesbezüglichen Litteratur und auf Grund eigener Beobachtungen belegt mit guten Photographieen. Er bespricht das grosse Gebiet der Fremdkörper im Innern des menschlichen Körpers, die Art und Weise der genauen Bestimmung ihrer Grösse und ihres Sitzes, den Nachweis von pathologischen Konkrementen u. s. w. Bei den Knochenerkrankungen geht er ein auf die Frakturen, auf die Kontrolle der osteoplast. Operationen, auf die Diagnostik der entzündlichen, tuberkulösen und syphilitischen Erkrankungen der Knochen, auf die Neubildungen und angeborenen Verbildungen an denselben. Dann hebt er nochmals die Wichtigkeit für die Beurteilung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung und der Gelenkankylosen, ob dieselben eventuell knöchern sind, hervor. Zum Schluss betont er, dass man durch die neue Methode imstande sei bei Deformitäten und besonders bei Rückgratsverkrümmungen getreue, zum späteren Vergleich geeignete Messbilder zu erhalten, auf deren Technik er an anderer Stelle eingeht. Gocht (Hamburg).

Druck von Hosse & Becker in Leipzig.

Aus der Königlichen chirurgischen Universitätsklinik zu Halle a. S.
(Dir.: Prof. Dr. von Bramann.)

Über die Methodik der Photographie mit X-Strahlen zu medizinisch-diagnostischen Zwecken.

Von

Dr. **F. Appunn.**

(Hierzu Tafel VI.)

Auf dem letzten Chirurgen-Kongress zu Berlin und auf der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Braunschweig konnte die hiesige chirurgische Klinik einige X-Strahlenbilder von Köpfen, Becken, Brustkörben und Gelenken vorlegen, welche durch ihre gut differenzierte Zeichnung, sowie die Wiedergabe der Knochenstruktur und des Bandapparats die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Von verschiedenen Seiten wurden daher Anfragen über die Herstellungsart derselben an uns gerichtet. Wenn wir uns bisher darüber noch nicht geäussert haben, so lag der Grund hierfür darin, dass uns ein solcher Artikel für ein medizinisches Fachblatt wenig, wohl aber für ein Blatt, wie vorliegendes, geeignet erschien. Ausdrücklich soll aber hervorgehoben werden, dass wir in den folgenden Zeilen nur auf die Methodik und Technik der Aktinographie, nicht aber auf die medizinisch-diagnostische Verwertbarkeit der durch sie gewonnenen Bilder näher eingehen wollen.

Zur Erzeugung von X-Strahlen bedarf man ausser der Vakuumröhre eines Apparats, der jederzeit ohne besondere Vorbereitungen, unabhängig von Feuchtigkeit und Temperatur der umgebenden Luft, sofort die genügende Menge Elektrizität von erheblicher Spannung liefert und während des Betriebs unverändert weiterarbeitet, da merkliche Stromschwankungen stets verwaschene Bilder verursachen. Der einzige Apparat, der dies mit einiger Sicherheit leistet, ist ein gutes Funkeninduktorium von mindestens 25 cm Schlagweite. Ein kleineres ist nicht zweckmässig, weil die meisten Röhren für 15 cm Funkenlänge berechnet sind und später durch Höherwerden des Vakuums einen stärkeren Strom brauchen, so dass man im

Durchschnitt doch mit 20 cm Funkenlänge arbeiten muss. Der Induktor muss dann aber eine wenigstens um 5 cm grössere Schlagweite haben, weil er in seiner Wirksamkeit nachlassen soll, wenn er dauernd auf seine höchste Leistung ausgenutzt wird, und man auch Gefahr läuft, dass bei dem in Folge des fortwährend steigenden Vakuums immer mehr wachsenden Widerstand der Röhre einmal ein Funkenausgleich im Innern des Apparats stattfindet, dessen Folge natürlich die Neubewickelung der Induktionsrolle ist, eine Reparatur, die mehrere Tage Zeit beansprucht und zu den kostspieligen zählt.

Zum Betrieb des Induktors eignet sich am meisten eine nicht zu kleine Akkumulatorenbatterie von etwa 30—36 Ampèrestunden Kapazität und 24 Volt Spannung. Dieselbe lässt sich auf einem Brett zwischen den Beinen des Tisches, auf dem der Induktor steht, montieren, wodurch der ganze Apparat mobil wird, was ab und zu erwünscht sein kann. Sehr bequem ist nach Zwischenschalten eines entsprechenden Widerstands die Benutzung des Stromes einer Lichtleitung, es kommen aber hierbei durch Aus- und Einschaltung benachbarter Lampen häufig störende Stromschwankungen vor. Der direkte Betrieb durch galvanische Batterien, zumal der gelegentlich empfohlenen Chromsäureelemente[1]), ist nicht zweckmässig, weil dieselben nicht genügend konstant und obendrein unbequem zu handhaben sind.

Das Laden der Akkumulatoren geschieht durch Maschinenstrom, galvanische Batterien oder durch Thermosäulen, z. B. nach *Gülcher*, welche so gebaut sind, dass sie nach Anzünden eines Gasbrenners selbst bei tagelangem Gebrauch keiner weiteren Wartung bedürfen; allerdings ist der gelieferte Strom schwach und es dauert ziemlich lange, bis eine Akkumulatorenbatterie geladen ist.

Ein wichtiger Teil am Induktorium ist ein gut funktionierender Stromunterbrecher. Dem mit Platinkontakt versehenen oder in Öl rotierenden ist weit überlegen der Quecksilberunterbrecher, entweder nach Art der Interruptoren von *Foucault* oder besser durch Uhrwerk oder kleinen Elektromotor betrieben. Letztere versagen nie, ergeben eine erheblich grössere Anzahl von Unterbrechungen und damit höhere Spannung, durch beide Punkte wird aber die Expositionszeit abgekürzt. Notwendige Nebenapparate sind noch ein Rheostat, sowie ein empfindliches Ampère- und Voltmeter zur Regulierung und Kontrolle des primären Stromes. Bei einem guten Induktorium muss derselbe immerhin eine Stärke von 6 bis 7 Ampère und eine Spannung von 16 bis 20 Volt haben, was einem sekundären Öffnungsfunken von 18 bis 24 cm entspricht. Die Spannung eines brauchbaren Öffnungsschlags beträgt nach Angaben von *Tuma*[2]) 30000 bis 40000 Volt, nach *Woodward*[3]) sogar 50000 Volt. Sehr zu empfehlen ist eine auf dem Tisch befestigte, gegen Magnetismus unempfindliche Minuten- und Sekundenuhr mit Markierzeiger zum Ablesen der Expositionszeit; eine Glühlampe ist bei Untersuchungen mit dem Fluoreszensschirm unentbehrlich.

Da die grossen Induktoren sehr kostspielig sind, so wurden verschiedene Vorschläge gemacht, sie zu umgehen. Die Anwendung kleinerer Induktoren in Verbindung mit Tesla-Transformatoren soll zur Durchleuchtung auf dem Schirm weniger geeignet, auch das Arbeiten mit dem in Öl liegenden Transformator kein angenehmes sein. Andere[4]) empfehlen statische Elektrizität, erzeugt durch Influenzmaschinen von *Wimshurst* oder *Holz*. Der Vorteil derselben liegt darin, dass sie in Folge der kontinuierlichen Entladung eine Röhre zum ruhigen Leuchten bringen. Das Licht bleibt aber nur so lange ruhig, als man eine gewisse Spannung nicht überschreitet, wird eine höhere notwendig, so muss man Leydener Flaschen einschalten, damit erfolgt der Ausgleich in einzelnen Funken wie beim Induktor und das Flackern des Lichtes ist nicht beseitigt. Ferner wird der billige Preis der Maschinen im Vergleich zu einem Induktor hervorgehoben; er erhöht sich aber beträchlich dadurch, dass man zum gleichmässigen Betrieb derselben eines kleinen Wasser- oder sonstigen Motors bedarf. Nachteile der Influenzmaschinen sind die grosse Empfindlichkeit gegen Staub, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Bisweilen soll auch die Bestimmung der Pole Schwierigkeiten machen und während des Betriebes störender Polwechsel vorkommen. Schliesslich sind die Expositionszeiten sehr hoch, für eine Hand 6 Minuten, über Thoraxaufnahmen wird gar nichts berichtet.

---

[1]) Zangemeister, Klin. Chirurgie 1897, XVIII. pg. 520.
[2]) Jahrbuch f. Photogr. v. Eder 1897, pg. 108.
[3]) Brit. Journ. of Photogr. 1896, pg. 260.
[4]) Parzer-Mühlbacher, Aufnahmen mit Röntgenstrahlen. Berlin, Gustav Schmidt 1897.

Sobald der Induktor gleichmässig arbeitet, was man am Ruhigstehen der Zeiger des Ampère- oder Voltmeters erkennt, kann man die Röhre einschalten. Ursprünglich waren die Röhren birnförmig, hatten eine Aluminiumscheibe als Kathode in dem engeren und eine stift- oder ringförmige Anode in dem weiteren Teil. Beim Gebrauch erwärmte sich aber die der Kathode gegenüberliegende Glaswand erheblich und bei Anwendung starker, hochgespannter Ströme steigerte sich die Erhitzung so, dass die Glaswand an jenen Stellen erweicht und vom äusseren Luftdruck eingedrückt wurde oder sprang. *Eder* und *Valenta*[1]) tauchten, um dies zu vermeiden, die Röhre mit ihrem unteren Teil in ein Wasserbad, *Szymansky*[2]) in ein Petroleumbad, auch konstruierte dieser Röhren, welche mit einem gewölbten Aluminiumblech verschlossen waren. Später wurden Röhren von cylindrischer oder sphärischer Form verfertigt, in denen die Kathode ein Aluminiumhohlspiegel ist; diesem gegenüber befindet sich etwa in der Mitte der Röhre 45° zur Achse geneigt ein Platinblech, von welchem die X-Strahlen ausgehen. *Thomson*[3]) hat dasselbe mit dem Namen Antikathode bezeichnet. Auf diese Weise wird ohne Anwendung von Kühlbädern eine stärkere Erwärmung der Glaswand vermieden. Nach Ansicht von *Lewy*[4]) entstehen die X-Strahlen an dem ersten Körper, auf den die Kathodenstrahlen auf ihrem Weg treffen; das wäre hier die Antikathode, und die Intensität der X-Strahlen steigt, wenn dieser Körper Anodenspannung hat; deshalb wird der Platinspiegel allgemein mit der Anode verbunden. Die heute gebräuchlichen Röhren sind fast alle nach diesem Prinzip gebaut, zum Teil von vorzüglicher Wirkung und sehr langer Brauchbarkeit. Durch den Gebrauch steigt in den Röhren das Vakuum; etwas herabsetzen lässt es sich durch Erwärmen derselben, wodurch Luft von den Wänden her frei wird. Eine Zeit lang macht dies die Röhre wieder brauchbar, allmählich wird das Vakuum aber doch so hoch, dass kein Funken mehr dasselbe durchschlägt. Die Röhre kann von der Fabrik durch erneutes Evakuieren wieder brauchbar gemacht werden, vorausgesetzt, dass nicht der auf die Dauer unausbleibliche Platinbeschlag an der der Antikathode gegenüberliegenden Glaswand so stark ist, dass er ein merkliches Hindernis für den Durchgang der X-Strahlen bildet. Solche Röhren ergeben auch nach erneuter Evakuation schlechte Bilder. *Voller*[5]) bemerkt, dass aus hoch evakuierten Röhren kommende Strahlen ein grösseres Penetrationsvermögen für absorbierende Stoffe haben, als solche, die aus weniger hoch evakuierten ausstrahlen, deshalb erzielte er mit letzteren bei den leicht durchgängigen Kinderhänden kontrastreichere Bilder. Neuerdings sind Röhren mit regulierbarem Vakuum konstruiert worden, die bekanntesten von *Siemens* und *Halske*. Dieselben sind verhältnismässig niedrig evakuiert. Durch ein Verbindungsrohr steht der eigentliche Entladungscylinder mit einer grossen Glaskugel in Verbindung, an der auf der einen Seite ein langes, dünnes Röhrchen mit amorphen Phosphor, auf der anderen Seite eine Hilfsanode eingeschmolzen ist. Ist das Vakuum zu niedrig, so lässt es sich dadurch steigern, dass man den positiven Pol mit der Hilfsanode in Verbindung bringt, wodurch Luft an den in der Kugel enthaltenen Phosphordampf gebunden wird, sollte dies nach längerem Stromdurchgang nicht genügend nützen, so muss man das Phosphorröhrchen etwas erwärmen. Ist das Vakuum zu hoch, so lässt es sich durch Erwärmen der Glaskugel herabsetzen. Wir haben mit diesen Röhren nach der recht zeitraubenden Regulierung Extremitätenaufnahmen von guter Zeichnung gewonnen, Thorax- und Beckenaufnahmen derselben blieben aber hinter mit anderen Röhren gemachten Bildern zurück. Die Siemens'schen Röhren fluoreszieren blau, *d'Arsonval*[6]) bemerkt, dass alle Vakuumröhren, die

[1]) Eder und Valenta, Versuche über Photogr. mittels der Röntgenschen Strahlen. Halle a. S., W. Knapp, und Wien, R. Lechner 1896, pg. 5.

[2]) Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Mai 1896.

[3]) Compt. rend. 1896, pg. 807.

[4]) Die Durchleuchtung des menschl. Körp. mittels Röntgen-Str. zu medizinisch-diagnost. Zwecken. Berlin, Aug. Hirschwald, 1896.

[5]) Jahrb. d. Hamburg. wissensch. Anst. XIII. 1896.

[6]) Beibl. d. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, pg. 479.

gelb oder grün fluoreszieren, gute Resultate ergeben, weniger gute die blau fluoreszierenden. Nach seiner Ansicht sind die Kathodenstrahlen nur Fluoreszenserreger, während das Aussenden von X-Strahlen eine allgemeine Eigenschaft in bestimmter Weise fluoreszierender Körper wäre. Im Anschluss hieran möchten wir erwähnen, dass *Troost*[1]) mit dem Phosphoreszenslicht künstlicher Zinkblende (Schwefelzink) ein den X-Strahlenbildern gleiches Photogramm von einer Hand herstellte. Praktischen Wert soll die Sache nicht haben, weil die Leuchtkraft zu bald erlischt.

Zwei Eigenschaften der X-Strahlen sind für den Mediziner von praktischem Interesse: die Erregung von Fluoreszenslicht gewisser durch sie bestrahlter Körper und die Wirkung auf Bromsilbergelatine. Solche violett, bläulich oder gelbgrün fluoreszierende Körper sind das Kaliumplatincyanid[2]), das Calciumwolframat[3]) (Schelit), das Uranylfluorammonium[4]), der Flussspat[5]) und am bekanntesten das Baryumplatincyanür[6]). Im dunklen Raum leuchtet ein mit diesen Stoffen bestrichener Kartonschirm hell auf in der Nähe einer X-Strahlenquelle und lässt dann die bekannten Schattenbilder erkennen. Von den meisten Autoren wird das Baryumplatincyanür als das beste bezeichnet. Manche haben einen guckkastenartigen Apparat konstruiert, dessen Boden der Leuchtschirm und dessen hintere Seite mit einem für die Augen passenden Ausschnitt versehen ist. Derselbe lässt auch in einem erhellten Raum die Fluoreszensbilder erkennen, seine Erfinder nannten ihn Kryptoskop[7]), auch Fluoroskop.[8]) Er hat aber den Nachteil, dass nur eine Person allein damit beobachten kann, und ferner, dass die Entfernung des Augenausschnitts von dem Leuchtschirm nicht für alle Sehschärfen die richtige ist, ein Kurzsichtiger wird dadurch sehr benachteiligt sein. Die Beobachtung im verdunkelten Raum mit über die Röhre gehängtem schwarzen Tuch macht den Apparat überflüssig und vermeidet die Nachteile. Aus dem Leuchten des Fluoreszensschirms kann man einen Rückschluss machen auf die aktinische Wirkung der X-Strahlen auf Bromsilbergelatine. Nur wenn man ein deutliches, scharfes Schattenbild erhält, kann man auf ein ebensolches Photogramm, das womöglich Knochenstruktur zeigt, rechnen. Es werden wohl viele Fälle vorkommen, in denen man sich mit dem Schattenbild begnügen kann, um sein Eingreifen danach zu richten. Im allgemeinen macht aber die Durchleuchtung die photographische Aufnahme nicht überflüssig, sondern unterstützt und ergänzt sie. Den Baryumplatincyanürschirm kann man mit der Visierscheibe des gewöhnlichen photographischen Apparats vergleichen, indem man sich über die Lage und Durchleuchtbarkeit des aufzunehmenden Objekts, sowie über die Intensität des Lichts orientiert und sich bei der photographischen Aufnahme danach richtet. In schwierigen Fällen ist dies gar nicht zu umgehen.[9]) Wenn auch der Geübte aus der mehr oder weniger grossen Vollkommenheit des Schattenbildes die Intensität der X-Strahlen erkennt, und so ein Urteil über die Zeitdauer der Exposition sich bilden kann, so ist diese Beurteilung doch immerhin noch eine etwas grobe. Für genaue Messung der Intensität hat man einen Apparat ersonnen, der dem Skalenphotometer zum Lichtdruck nachgebildet ist. *Eder* und *Valenta*[10]) erwähnen denselben schon, genauer äussern sich darüber *Hinterberger*[11]) sowie *Reynold* und *Bransom*[12]). Die Vorrichtung

---

[1]) Prometheus 1896, pg. 494.
[2]) Jackson (Proceedings of the chemic. society. 1896, pg. 57.)
[3]) Swinton (Brit. Journ. of Photogr. 1896, pg. 291.).
[4]) van Meckebecke (Beibl. d. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, pg. 433.).
[5]) Straubel u. Winkelmann (Beibl. d. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, pg. 808.).
[6]) Eder u. Valenta l. c.
[7]) Salvioni, } s. Eders Jahrbuch 1897, S. 95.
[8]) Edison, }
[9]) Jankau, Internat. photogr. Monatsschr. für Medizin. 1896, pg. 235.
[10]) L. c.
[11]) Eders Jahrbuch 1897, pg. 65.
[12]) Brit. Journ. of Photogr. 1896, pg. 403.

besteht aus einem Holzrähmchen mit 25 Feldern, in denen Aluminium- oder Staniolblättchen in 1 bis 24 Schichten über einander liegen, gleichzeitig sind die Felder mit Nummern aus dickem Messing versehen. Die eben noch erkennbare höchste Zahl entspricht bei bestimmter Entfernung des Messapparats von der Strahlenquelle der Intensität der X-Strahlen. Der Apparat sichert ein ganz objektives Urteil und ist Anfängern sehr zu empfehlen.

Erst nachdem man sich von der hinreichenden Intensität der X-Strahlen überzeugt hat, kann man zur Aufnahme selbst übergehen. Die erste Aufgabe ist es nun, für zweckmässige Lagerung der Patienten zu sorgen, sie müssen ohne alle Muskelanstrengung und Schmerzen liegen, weil sie sonst unruhig werden, was natürlich ein verwaschenes Bild zur Folge hat. Anfangs legte man sie auf Tische von Tannenholz und befestigte die Röhre unter dem Tisch, die Platte über dem Kranken. Bei diesem Verfahren wird aber ein Teil der X-Strahlen durch die hölzerne Tischplatte absorbiert und ab und zu entstehen Strukturbilder vom Holz, welche zu Fehldiagnosen führen können. Um diese Nachteile zu vermeiden, wurden Tische mit Segeltuch oder Leder bespannt angegeben.[1]) Die Patienten sinken aber in der Mitte derselben immer etwas ein, wodurch der Rücken eine unnatürliche, runde Form annimmt. Am zweckmässigsten legt man den Kranken auf einen Tisch mit ganz ebener Platte, deren Kopfende sich wie an einem Operationstisch beliebig schräg stellen lässt. Direkt unter dem Patienten liegt auf dem Tisch die in schwarzes Papier verhüllte photographische Platte. Die Röhre wird über dem Kranken angebracht. Bei passendem Abstand derselben kann man auf diese Weise den geringsten Widerstand für die X-Strahlen erwarten und die Lagerungsverhältnisse der einzelnen Skelettteile zu einander sind am natürlichsten. Den von der photographischen Platte nicht bedeckten Teil der Tischoberfläche belegt man mit einer wollenen Decke, damit der zu Untersuchende angenehmer liegt. Zu Hand- und Armaufnahmen bedient man sich eines ähnlichen kleinen Tischchens, wie zu derartigen Operationen. Ursprünglich benutzten wir zur Verhüllung der photographischen Platten gegen Tageslicht couvertartige Taschen von schwarzem Papier, die in einen Kalikosack gesteckt wurden. Das Einlegen der Platten, namentlich der grösseren, in diese Papiertaschen ist aber sehr unbequem, häufig brachen die Platten oder bekamen Fingerflecke, schliesslich wurden die Taschen bald lichtundicht. Wir benutzen daher schon seit einiger Zeit Kassetten, welche alle diese Mängel vermeiden. Nach dem Objekt zu müssen sie mit einem für X-Strahlen möglichst durchlässigem, für gewöhnliches Licht hingegen ganz undurchlässigem Stoff abgeschlossen sein. Dünnes Holz und dergl. ist hierfür nicht geeignet, Celluloid, das sonst sehr durchgängig ist, verliert an dieser Eigenschaft, sobald ihm dunkle Farbstoffe zugesetzt werden; nach mehreren Versuchen entschieden wir uns für Seidenpapierpressspan, welcher mit farbloser Celluloidlösung wasserdicht gemacht wurde.[2]) Diese Präparation ist nötig, da manche Patienten stark schwitzen und häufig eiternde Körperteile aktinographisch aufgenommen werden müssen, wie z. B. bei Osteomyelitis, Tuberkulose der Extremitäten und Wirbelsäule u. s. w., wobei eine Beschmutzung der Unterlage unvermeidlich ist. Die Kassetten sind nach Art der Buchkassetten gebaut und bestehen aus einem Rahmen, der nach dem Objekt zu mit dem eben besprochenen Pressspan, nach der andern Seite mit einer lichtdicht schliessenden Klappe versehen ist. Direkt auf dem Pressspan, der sich bei der Aktinographie nicht markiert, liegt die Schichtseite der Platte. Eine Kassette für Platten von 40×50 cm Grösse muss natürlich so stark gebaut sein, dass man einen Patienten mit Brust oder Becken darauf legen kann; sie sind nach unseren Angaben in sehr zweckmässiger Weise

---

[1]) Lewy, l. c. pg. 12.

[2]) Über die Durchlässigkeit der einzelnen Stoffe für X-Strahlen vergleiche auch:
Eder und Valenta. l. c. Heliogravürtafel.
Cowl. Photogr. Monatsschr. f. Medizin 1896, pg. 271.
Batelli et Garbasso. Bolletino della Societ. fotograf. italian. Abgedruckt in Eders Jahrbuch 1897, pg. 112.

von *Falz* und *Werner* in Leipzig hergestelllt worden; die Einzelheiten der Konstruktion sind aus der Abbildung ersichtlich. (Fig. 1.) Kassetten, die aus einem ebenen Boden bestehen, auf den sich ein mit durchlässigem Karton bespanntes Eisenrähmchen aufklappt, sind längst nicht so dauerhaft und werden leicht lichtundicht.

Die Entfernung der Röhre von der Platte darf nicht zu gross sein, da nach *Meyer*[1]) die aktinische Wirkung der X-Strahlen sich umgekehrt proportional zu dem Quadrate der Entfernung verhält, andererseits darf man nicht zu nahe herangehen, weil dann die Verzeichnung und die Intensität der X-Strahlen eine zu grosse wird. In sehr treffender Weise äussert sich darüber *Tesla.*[2]) Gute Fluoreszens- und photographische Bilder entstehen nur in einer gewissen Entfernung, ist dieselbe zu gering und der Strom zu stark, dann ist die Schattenbildung gering, Knochen und Fleisch werden fast gleichmässig durchleuchtet, bei grösserer Distanz werfen die Knochen Schatten, das Fleisch wird aber durchleuchtet, das Bild wird so am deutlichsten. Bei noch grösserer Entfernung verliert sich die Differenzierung im Bilde und es bleibt nur noch ein verschwommener Schatten. Daraus geht hervor, dass man einen ziemlich schwachen Strom, weitere Entfernung und kurze Exposition nehmen muss, wenn man Differenzierung der Weichteile wünscht. Legt man Wert auf gute Skelettbilder, so hat sich erfahrungsgemäss folgender Abstand der Röhre von der Platte als zweckmässig erwiesen. Für die Aufnahme einer Hand 20—25 cm, eines Vorderarmes 25—30 cm, einer Schulter 30—35 cm, eines Fusses 25 cm, eines Unterschenkels oder Knies 35 cm, eines Oberschenkels 30—40 cm, eines Thorax, Beckens und Abdomens 45—60 cm, eines Kopfes 40—50 cm. Bei der Festsetzung der Expositionszeit muss man sich richten nach der Intensität der X-Strahlen, der Entfernung zwischen Platte und Röhre, der Dicke und Durchlässigkeit des betreffenden Objekts für X-Strahlen, endlich nach der Anzahl der Entladungen. Wir fanden bei einem gut differenzierten Handskelett in 50 cm Entfernung auf dem Schirm, bei 360—400 Unterbrechungen in der Minute, sowie bei der eben erwähnten Entfernung der Röhre für die Aufnahme einer Hand $^1/_2$—1 Minute, eines Vorderarmes 1—$1^1/_2$ Minute, einer Schulter und eines Oberarmes 2—3 Minuten, eines Fusses $^1/_2$—1 Minute, eines Knies oder Unterschenkels 2—3 Minnten, eines Oberschenkels 3—5 Minuten, eines Beckens 8—12 Minuten, eines Abdomens 6—10 Minuten, eines Thorax 6—10 Minuten, eines Kopfes 8—10 Minuten als ausreichende Expositionszeit. Wird zu lange belichtet, so verliert sich stets die feinere Zeichnung. Die Expositionszeit lässt sich abkürzen durch Vermehrung der Unterbrechungen und Auflegen eines Fluoreszensschirmes auf die Schicht, namentlich der Erythrosinplatten. Nach *Gädicke*[3]) wird die Wirkung der X-Strahlen durch einen Baryumplatincyanürschirm verneunfacht, nach *Stroud*[4]) versechsfacht. *Straubel* und *Winkelmann*[5]) benutzen zur Erhöhung der Wirkung Flussspatpulver.

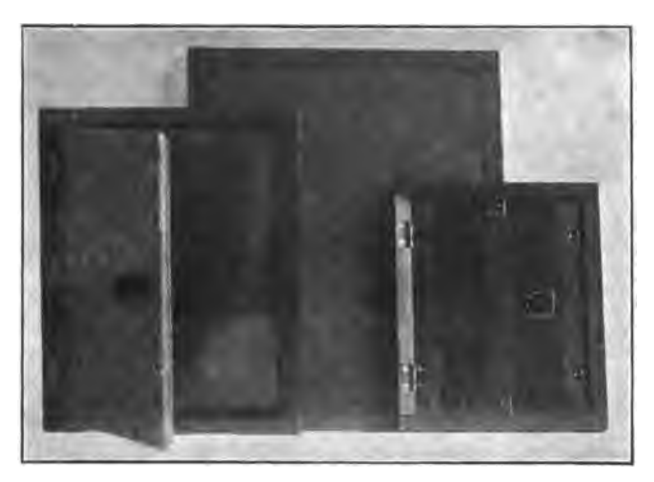


Fig. 1.

[1]) Beibl. d. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, pg. 734.
[2]) Optician 1896, pg. 338.
[3]) Photogr. Wochenblatt, 1896, pg. 133.
[4]) Photography 1896, pg. 233.
[5]) Beibl. d. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, pg. 808.

Eder und *Valenta*[1]) konstatieren aber, dass sämtliche Mittel, die durch Fluoreszens die Expositionszeit abkürzen dadurch, dass das Korn des Negativs zu grob wird, an praktischer Verwendbarkeit Einbusse erleiden. Dieses Verfahren ist also unbrauchbar, wenn man Wert auf feine Zeichnung legt, hingegen ist es sehr zweckmässig für die Aktinographie von Knochenbrüchen durch den Gypsverband hindurch. Den Wert solcher Aufnahmen wird jeder Chirurg zu schätzen wissen, da man bisher nach angelegtem Gypsverband mit keinem Mittel sich Gewissheit über die Lage der Bruchenden verschaffen konnte. Wegen der nur geringen Durchlässigkeit des Gypses bedurfte es langer Expositionszeit, diese wird erheblich abgekürzt durch das Verfahren und das Bild, welches an sich schon durch die Wiedergabe des Gypsverbandes unscharf ist, wird durch das grobe Korn nicht weiter gestört. Seit kurzem werden von verschiedenen Firmen Verstärkungsschirme in den Handel gebracht, welche ein so feines Korn haben, dass die Zeichnung durch dasselbe nicht nennenswert beeinträchtigt werden soll. Diese Schirme fluoreszieren blauviolett, und entwickeln sehr viel chemisch wirksame Strahlen, eignen sich aber zum Durchleuchten nicht, weil diese Strahlen für unser Auge nur wenig sichtbar sind. Farbenempfindliche Platten sind bei Benutzung derselben nicht nötig. Es kommt bei der Aktinographie überhaupt nicht darauf an, dass die Platten farben- oder hochempfindlich sind, sondern dass sie hart arbeiten und eine dicke Schicht haben. Die Wirkung der X-Strahlen auf verschieden dicke Schichten zeigt sehr deutlich eine von *Cowl*[2]) publizierte Abbildung einer Platte, deren eine Hälfte dünn, die andere dick begossen ist, erstere zeigte ein flaues, letztere ein kontrastreiches Bild. Neuerdings werden Platten und Films (Celluloidblätter) hergestellt, die auf beiden Seiten mit Bromsilbergelatine begossen sind. Mit Hilfe derselben lässt sich die Expositionszeit beträchtlich herabsetzen, wahrscheinlich wirkt die zweite Schicht, da Bromsilbergelatine nach *Walkers*[3]) Ansicht selbst etwas fluoresziert, ähnlich einem Verstärkungsschirm, ausserdem summiert sich die Wirkung beider Bilder. *Lewy*[4]) demonstrierte auf der letzten Naturforscher- und Ärzte-Versammlung zu Braunschweig Aufnahmen, welche mit solchen Films und mit Zuhilfenahme der eben besprochenen Verstärkungsschirme gemacht waren. Erstere waren sehr fein gezeichnet und zeigten lebhaften Kontrast, letztere kein in auffallender Weise störendes Korn. Dabei teilte er mit, dass der Gebrauch doppelseitig begossener Films eine Herabsetzung der Expositionszeit auf $^1/_2$—$^1/_3$, die Benutzung gewöhnlicher Platten mit Verstärkungsschirmen auf $^1/_4$—$^1/_6$, die Anwendung doppelseitig begossener Films mit zwei Verstärkungsschirmen auf $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ der bisherigen — eine Beckenaufnahme also in etwa $^3/_4$ Minuten — ermögliche.

Bevor wir auf die Behandlung der Platten nach der Aufnahme eingehen, wollen wir einige Punkte der Dunkelzimmereinrichtung berühren. Die am meisten verbreitete Beleuchtung ist Licht, das eine gelbe und rote Scheibe passiert hat, ebenso sicher, aber angenehmer für die Augen ist ein Strahlenfilter aus einer matten, gelben und saftgrünen Scheibe. Ist man auf Gas- oder Petroleumbeleuchtung angewiesen, so empfiehlt es sich, die Lampe ausserhalb des Dunkelzimmers vor einem Fensterchen, wie eben beschrieben, anzubringen, um die Verschlechterung der Luft im Dunkelraum hintanzuhalten. Die bequemste und angenehmste Beleuchtung ist natürlich das elektrische Glühlicht. Man bringt das Licht so an, dass es nicht direkt in die Entwicklungsschale fällt. Weisse Steingutschalen sollen nach Angabe tüchtiger Fachphotographen wegen störenden Reflexes nicht ganz einwandsfrei sein, die Papiermachéschalen werden vom alkalischen Entwickler auf die Dauer angegriffen, auch ist bei den grösseren Nummern der Boden häufig nicht ganz eben. Am besten sind Glasschalen, namentlich was die Sauberkeit anbetrifft, allerdings etwas zerbrechlich. Zum Fixierbad lässt sich gegen eine grosse Steingutschale nichts sagen. Der alkalische Entwickler greift die Fingernägel sehr an, auch werden die Hände durch die übrigen photographischen Lösungen recht beschmutzt, wir nehmen daher zum Heben der Platten versilberte Stahlhaken. Das gleichmässige Bewegen der grösseren Schalen beim Entwickeln macht Schwierigkeit, man erreicht es aber sehr gut mit folgendem Apparat. Auf dem Ent-

---

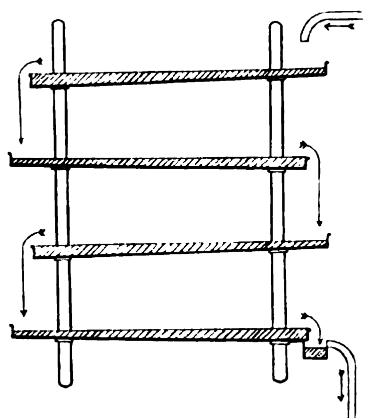
[1]) L. c. und Eders Jahrbuch 1897, pg. 95.

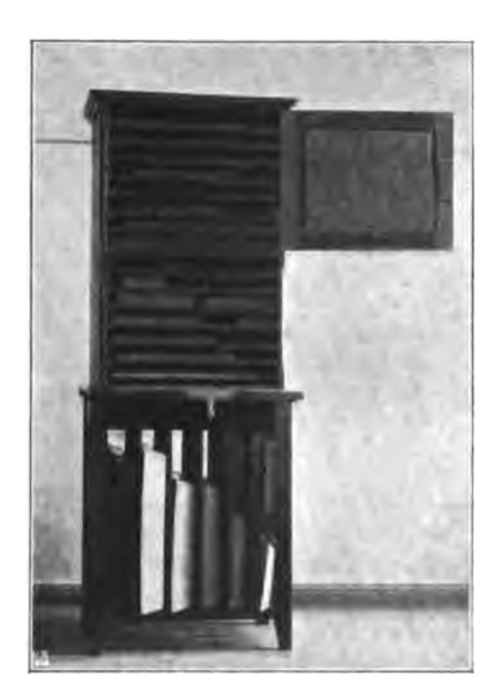
[2]) Deutsche medizin. Wochenschr. 1897, pg. 265.

[3]) Photography 1896, pg. 344.

[4]) Über Abkürzung der Expositionszeit bei Aufnahmen mit Röntgen-Strahlen. (Vortrag geh. auf der 69. Vers. Deutscher Naturforscher u. Ärzte zu Braunschweig. 22. Sept. 1897.)

wicklungstisch befindet sich ein durch zwei Spitzen in der Mittellinie unterstütztes, genau wagerechtes, 20 × 40 cm grosses Brettchen. In der Mitte desselben ist ein langes Pendel befestigt, das durch einen Ausschnitt des Tisches geht und ein sehr schweres Gewicht trägt. Einmal angestossen bewegt sich die Vorrichtung samt der daraufstehenden Schale minutenlang von selbst und die Bespülung auch der grössten Platten mit Entwickler ist eine derartig gründliche und gleichmässige, trotzdem aber spielend leichte, wie sie bei den sonstigen Bewegungsmanövern nicht möglich ist. Entwicklungsflecke sind dabei völlig ausgeschlossen. Um die Platten nach dem Fixieren auszuwaschen, bringt man sie in einen Waschapparat mit fliessendem Wasser, der gewöhnlich aus einem rechtwinkeligen Blechkasten, gross genug, um Platten von der Grösse 40×50 cm aufzunehmen, besteht. Über dem Boden desselben ist ein Zuflussrohr, einige Centimeter unter dem oberen Rand ein Abflussrohr angebracht. Die Platten selbst werden in mit Nuten versehene Einsätze gestellt, von denen man zwei, einen für die Grössen 9×12 bis 18×24 cm und einen für 24×30 bis 40×50 cm bedarf. Der Apparat muss natürlich eine Tiefe von wenigstens 45 cm haben, damit die grossen Platten völlig von Wasser umspült werden. Dadurch entstehen viele Nachteile, der Apparat ist schwer zu reinigen, will man eine kleine Platte herausholen, so muss man bis zur Mitte des Oberarmes in das Wasser fassen und sehr leicht werden die Platten zerkratzt. Wir möchten daher eine andere Vorrichtung empfehlen.[1]) Auf wagerechten Eisenstäben, welche genügend fest unterstützt sind und vorne frei stehen, liegen flache Zinkblechschalen mit einem Bodenmass von 50×60 cm. Die Eisenstäbe müssen so angeordnet sein, dass die eine Seite der Schale einige Millimeter tiefer steht als die andere, damit das Wasser hier überlaufen kann. Unter dieser Schale liegt seitlich etwas überstehend die nächste, welche ein Gefälle nach der entgegengesetzten Seite hat, unter dieser die dritte mit einem Gefälle wie die erste u. s. f., unter der letzten Schale ist ein Sammelgefäss mit Abflussrohr für das Abwasser. Aus der beigefügten schematischen Abbildung geht hervor, wie das Wasser von dem Zuleitungshahn durch die einzelnen Schalen nach dem Abfluss gelangt. (Fig. 2.) Man kann auch die Schalen wagrecht stellen und die eine Seitenwand derselben etwas niedriger machen als die übrigen, um ein Überlaufen des Wassers an gewünschter Stelle zu bewirken. Der Einwand, dass nur die erste Schale reines Wasser, die übrigen aber eine verdünnte Natronlösung erhielten, ist bei der ausserordentlichen Verdünnung, die schon nach wenigen Minuten eintritt, belanglos. Die Vorteile des Apparates aber sind handgreiflich: Die Platten liegen, ohne einander zerkratzen zu können, auf dem Boden der Schalen, mit Leichtigkeit kann man, ohne sich die Arme zu benetzen, jederzeit eine grosse oder kleine Platte herausnehmen, auch sind die Schalen sehr leicht sauber zu halten. Ein häufig unterschätztes Bedürfnis ist ein zweckmässiger Plattenschrank. Die beigegebene Abbildung zeigt einen solchen (Fig. 3.); im oberen Teil desselben befinden sich Fächer für die Kassetten, im unteren Teil für die einzelnen Plattengrössen, die Thüre des letzteren klappt sich nach vorne auf und bildet geöffnet einen Tisch zum Einlegen der Platten. Das Ganze steht auf einem tischartigen Gestell, zwischen dessen Beinen Fächer für die senkrecht stehenden Entwicklungsschalen angebracht sind. Von grossem Vorteil erweist sich für ein Dunkelzimmer, in dem mehrere arbeiten müssen, ein kleiner Wandschrank mit einigen lichtdichten Fächern zur Aufnahme von belichteten Platten, die nicht augenblicklich entwickelt werden können. Schliesslich ist eine gute Ventilation nicht zu vergessen.


Fig. 2. Waschapparat.


Fig. 3.

Jede Platte muss vor dem Entwickeln in Wasser getaucht werden, da hierdurch die sofortige, allseitige Bespülung derselben mit Entwickler bedeutend erleichteit wird, irgendwelche stichhaltige Bedenken lassen sich dagegen nicht erheben. Die notwendige Flüssig-

[1]) Nach einem Vorschlag des Hofphotographen Fritz Möller zu Halle a. S.

keitsmenge zum Entwickeln beträgt für eine Platte von der Grösse 40×50 cm $^1/_2$ l, von 13×18 cm 50—60 ccm, für die Zwischengrössen entsprechend mehr oder weniger. Entwickelt man nun mit irgend einem guten Entwickler, so schwärzen sich zunächst sehr schnell die Partieen der Platte, auf welche kein Schatten gefallen ist, bald darauf erscheinen die Umrisse des Bildes und Details beginnen in der Durchsicht kenntlich zu werden; ehe dieselben aber noch deutlich geworden sind, überzieht sich die Platte mit einem grauen Schleier. Dies ist das Anzeichen von Überexposition und wird dem geübten Photographen stets etwas Besorgnis erregen, weil überexponierte Platten flaue Bilder geben. Was soll man hier thun? Kürzer belichten: Das Bild erscheint etwas langsamer, jedoch ebenfalls der Schleier; nach dem Fixieren zeigt die Platte gar keine Details und ist in ihrer Art unterbelichtet. Wird ein solches Bild länger entwickelt, so kommt damit auch nichts heraus, es zeigt sich eben auch hier wie sonst in der Photographie, dass aus einer unterbelichteten Platte selbst der beste Entwickler kein gutes Bild herausbringen kann, weil er kein durch Lichtwirkung in Silberbromür verwandeltes Silberbromid vorfindet, aus dem er Metall abscheiden könnte. Die X-Strahlen scheinen durch die Art, wie sie die lichtempfindliche Schicht durchsetzen, eine der Überexposition in mancher Hinsicht ähnliche Wirkung auszuüben. Dieser Fehler kann aber verbessert werden; denn durch eine geschickte Entwicklung lässt sich eine Überexposition um das Drei- und Vierfache noch so ausgleichen, dass gute und brauchbare Bilder entstehen. Als Entwickler bezeichnet man gewisse Reduktionsmittel, wie das Eisenoxalat, ferner Pyrogallol, Hydrochinon, Eikonogen, Rodinal, Metol, Glycin und Amidol, abgesehen von dem Eisenoxalat, gehören sie alle der aromatischen Reihe an. Dieses und das Amidol sind in den fertigen Lösungen frei von Alkali, während die übrigen mit Alkali und Natriumsulfit versetzt werden. Fürchten wir Überexposition, so müssen wir die Entwicklung verlangsamen. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen, durch Verminderung des Reduktionsmittels im Entwickler, Zusatz von Bromkali oder altem Entwickler, Verminderung des Alkali oder Verdünnung des Entwicklers. Die Wirkung der verschiedenen Entwickler ist nicht gleich, man kann wohl mit allen etwas erreichen, sofern man sie so mischt, dass sie langsam und hart entwickeln. Klare Bilder erhält man mit Metol, Pyrogallol und Glycin, die Entwicklung geht aber sehr langsam von statten, schneller arbeitet Hydrochinon; wir sind schliesslich auf einen gemischten Hydrochinon-Eikonogenentwickler zurückgekommen, der sich auch sonst in der Photographie gut bewährt hat. Das Hydrochinon, eine dem als Arzneimittel bekannten Resorcin isomere Verbindung, liefert ausserordentlich kräftige und kontrastreiche Bilder, seine Hauptwirkung tritt erst gegen das Ende der Entwicklung ein, das Eikonogen wirkt anfangs sehr rasch, holt mehr Einzelheiten aus den Platten heraus, erzeugt jedoch leicht Schleier. Die beiden Substanzen ergänzen sich in manchen Punkten ihrer Wirkung. Wir setzen etwas mehr Alkali und Hydrochinon als gewöhnlich bei diesem Entwickler zu, sowie beträchtlich Bromkali. Beim Gebrauch wird die Lösung auf die Hälfte verdünnt und nach Bedarf von der konzentrierten zugefügt. Zu beachten ist, dass die Temperatur des Entwicklers etwa 16—20° C. betragen muss, sonst entstehen flaue Bilder. Schwierig zu entscheiden ist die Frage, wie lange die Entwicklung fortzusetzen ist, man hört darüber die verschiedensten Ansichten: Die einen behaupten, die Entwicklung sei zu unterbrechen, wenn die Konturen des Bildes anfangen auf der Glasseite sichtbar zu werden, andere, wenn die Platte sich grau färbt. Bei Platten mit dicker Schicht, wie sie für X-Strahlenbilder am brauchbarsten sind, erkennt man das Durchscheinen des Bildes auf Glasseite kaum, nach dem zweiten Vorschlag zu gehen, wäre ganz verkehrt, da jedes Aktinogramm schleiert. Das einzig richtige ist die Prüfung der Platte in der Durchsicht und zwar muss die Entwicklung so lange fortgesetzt werden, bis an den Stellen, an denen man sehr kräftige Wirkung der X-Strahlen erwartet, z. B. an den Gelenkspalten, die Deckung (Schwärzung der Schicht) eine völlige ist, und das Innere der Röhrenknochen sich entsprechend einem Halbton gedeckt hat, ganz unbekümmert um den Schleier. Dieser verschwindet beim Fixieren gewöhnlich von selbst, sollte er dennoch

bleiben, so lässt er sich durch eine kräftig wirkende Abschwächung beseitigen. Dieselbe muss etwa 25—30 ccm einer Solut. Kal. ferrocyanat. 1:10 auf 100 ccm einer Solut. Natr. subsulfuros. 1:4 enthalten, so zusammengesetzt greift sie die Schatten, d. h. die helleren Stellen auf der Platte, mehr an als die Lichter, vermehrt also den Kontrast. Bei der Abschwächung ist aber Vorsicht geboten, der Prozess geht sehr schnell von statten, ungleichmässiges Fliessen der Lösung erzeugt leicht Linien und Flecken, schliesslich darf man nicht vergessen, dass sich die Platte nachträglich beim Waschen noch etwas aufhellt. Meistens ist die oben näher bezeichnete Entwicklung genügend zur Erzeugung kontrastreicher Bilder ohne nachherige Abschwächung. Mehrfach wird jetzt die sogenannte Standentwicklung empfohlen, ein Verfahren, bei dem die Platten senkrecht in sehr verdünnten Entwickler gestellt und sich dann stundenlang selbst überlassen werden. Sie ist für Momentbilder und Aktinogramme sehr geeignet, hat aber den Nachteil, dass sie zu lange dauert; in den meisten Fällen braucht der Chirurg das X-Strahlenbild in wenigen Minuten, wenn es für ihn Wert haben soll. Beim Entwickeln der dickschichtigen Platten verfällt man leicht in den Fehler, dass man das Bild in der Durchsicht wegen des hinter demselben sitzenden noch unreduzierten Bromsilbers der Schicht irrtümlich für dicht genug hält. Nach dem Fixieren ist das Bild flau, es fehlen die nötigen Gegensätze zwischen Licht und Schatten, ein Abzug davon sieht grau aus. Dieser Fehler lässt sich beseitigen durch Verstärkung. Von den verschiedenen Methoden ist mit Recht die verbreitetste die Benutzung einer Quecksilberchloridlösung mit nachheriger Reduktion durch Ammoniak. Durch Anwendung schwacher Ammoniaklösung kann man jede beliebige Dichtigkeit des Negativs herstellen. Das Verfahren lässt sich wiederholen, wenn die gewünschte Kraft noch nicht erreicht ist, sollte die Verstärkung zu dicht ausgefallen sein, so lässt sie sich durch Behandlung mit Fixiernatron wieder abschwächen. Alle anderen Methoden sind umständlicher, wie z. B. die sonst sehr brauchbare Verstärkung mit Bromkupfer-Silbernitrat, welche mindestens dreimaliges Behandeln der Platte erfordert. Zu beachten ist, dass die Sublimatlösung sauer reagieren muss, und dass die Platten, welche verstärkt werden sollen, nach dem Fixieren sehr gut ausgewaschen werden müssen, da sie von den geringsten Spuren zurückgebliebenen Fixiernatrons, welche zur Bildung von Schwefelquecksilber Anlass geben, gelbe und braune Flecken bekommen; auch empfiehlt es sich, die Platten vorher zu trocknen, weil sie dadurch an Dichtigkeit zunehmen und dann häufig genügenden Konstrast zeigen. Schliesslich darf man nicht erwarten, dass sich etwa durch Verstärkung aus einer unterbelichteten Platte die fehlenden Halbtöne herausbringen lassen.

Das saure Fixierbad hat vor dem gewöhnlichen den Vorzug, dass die Negative klarer werden und dass es die Gelatineschicht härtet, ähnlich wie ein Alaunbad, was bei Anwendung alkalischer Entwickler, wobei die Platten gern zu Ablösen und Kräuseln der Schicht neigen, wichtig ist. Es fixiert die Platten in 10—15 Minuten aus, verweilen sie länger darin, so wirkt es abschwächend.

Doppelseitig begossene Platten werden wie gewöhnliche Platten behandelt, nachdem man an den Ecken Klammern oder an den Rändern seitlich aufgeschlitzte Röhrchen von Silberblech aufgesetzt hat, welche eine Berührung der Platte mit dem Boden der Schalen verhindern. Wer mit doppelseitig begossenen Films arbeiten will, benutze, um sich vor Entwicklungsfehlern zu schützen, am besten die Standentwicklung und entsprechende Vorrichtungen beim Waschen und Fixieren.

Von einer guten aktinographischen Platte lassen sich Abzüge ohne Schwierigkeiten herstellen; wir überlassen dies einem Photographen, bemerken nur dazu, dass man mit Celloidinpapier mehr Schärfe, mit Albuminpapier eine grössere Plastik des Bildes erzielt.

Nach dem eben geschilderten Verfahren wurden die beigegebenen Aktinogramme hergestellt.

Das Becken (Taf. VI, Fig. 1.) ist ein normales. Mit besonderer Schärfe ist hier das kompliziert gebaute Kreuzbein wiedergegeben. An den Darmbeinschaufeln und Femurknochen

erkennt man, abgesehen von der Form, die Knochenstruktur. Erwähnenswert ist ferner die Wiedergabe des Bandapparates, namentlich des Ligamentum spinososacrum und tuberososacrum. Von den Weichteilen markiert sich sehr deutlich der Schatten des Penis und Skrotum.

Das Thoraxbild (Taf. VI, Fig. 2.) stellt ein centrales Sarkom des Oberarmes dar. Der Humerusschaft zeigt in seiner Mitte eine Auftreibung durch eine Geschwulst, die Corticalis desselben ist hier bis auf eine dünne Lamelle usuriert, ausserdem erkennt man, dass die durch Geschwulstentwicklung verdünnte Knochenwand spontan frakturiert ist. Hervorheben wollen wir dann noch die deutliche Reproduktion von Schulter und Ellbogengelenk samt der feineren Knochenstruktur.

Das dritte Bild (Taf. VI, Fig. 3.) veranschaulicht ein Kniegelenk. Abgesehen von dem Ligamentum patellae und der deutlich gezeichneten Knochenstruktur sieht man im oberen Recessus der Gelenkhöhle liegende Corpora libera und am Femur einen durch Absprengung eines solchen entstandenen Defekt.

Die Röntgenstrahlen in der Unfallheilkunde.[1])

von

Dr. **Dumstrey** in Leipzig.

(Hierzu Tafel VII.)

Meine Herren! Ich habe mir vorgenommen, zu Ihnen heute über die Röntgenstrahlen in der Unfallheilkunde zu sprechen. Jeder von Ihnen wird ja wohl den Vortrag Kümmells, den er auf dem letzten Chirurgenkongress in Berlin gehalten hat, kennen, und es könnte vielleicht nach diesen erschöpfenden, mit einem grossartigen, fast erdrückend zahlreichen Material versehenen Ausführungen heissen, ich trüge Eulen nach Athen, wenn nicht in der neuen Wissenschaft, denn dazu hat sich die Skotologie ohne Zweifel entwickelt, seit jenem Vortrag sich auch manche Anschauung geändert, manches Neue entdeckt und veröffentlicht worden wäre. Wenn ich mir nun heute auch gar wohl bewusst bin, dass ich vieles Ihnen bekannte vorbringen werde, so glaube ich doch auch versprechen zu können, dass ich Ihnen einiges Neue demonstrieren werde, das in mancherlei bis dahin unklare Verhältnisse Licht zu bringen und die neue Untersuchungsmethode in ihrer vollen Bedeutung hinzustellen imstande sein wird. Wie gesagt, ich möchte sprechen über die Röntgenstrahlen in der Unfallheilkunde.

Auf die Bedeutung der Röntgenstrahlen für unsere Spezialwissenschaft ist ja schon von Oberst, Kümmell u. A. zur Genüge hingewiesen worden. Ich erspare mir, da ich dies alles bei Ihnen ja als bekannt voraussetzen darf, des Näheren und ausführlich darauf einzugehen. Nur die wichtigsten Punkte muss ich ganz kurz resumieren, um Ihnen an der Hand meines Materials, das mir meine Anstalt geliefert hat, ein richtiges, zutreffendes und möglichst erschöpfendes Bild über den jetzigen allgemeinen Stand der Frage zu geben und zwar in möglichster Kürze und Knappheit.

Dass die Untersuchung mit Röntgenstrahlen von ganz ungemeiner Wichtigkeit für die Unfallheilkunde ist, dürfte wohl jedermann zugeben. Wenn es heute wirklich noch Skeptiker geben sollte, die diese Bedeutung zu leugnen imstande sind, so ist im Gegensatz zu diesen die Zahl der Enthusiasten, die die Bedeutung überschätzen, wohl viel grösser, und nicht zum wenigsten soll dieser Vortrag dazu beitragen, sowohl die Berechtigung der Untersuchung mit Röntgenstrahlen von Neuem zu erweisen und zu erhärten, aber auch zugleich die Grenzen der Methode mit Nachdruck und Bestimmtheit festzustellen suchen.

[1]) Vortrag gehalten in der Sektion für Unfallheilkunde der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Braunschweig.

Worin nun besteht die Bedeutung der Untersuchung mit Röntgenstrahlen für unser Spezialfach? Nach meinem Erachten in folgenden drei Punkten:

Es ist nach meinen Erfahrungen nicht leicht, gewisse Krankheitsbilder von Frakturen und Luxationen, namentlich schwererer Art, den Laien, insbesondere den Berufsgenossenschaften, durch Beschreibung klar zu machen. Abgesehen davon, dass man immer bei der Beschreibung einer Verletzung auch bei möglichstem Gebrauch nur deutscher Bezeichnungen und Benennungen bei den Berufsgenossenschaften einen gewissen Grad von anatomischen und physiologischen Kenntnissen voraussetzen muss, der wohl nicht immer vorhanden ist und vorhanden sein kann, sind manche Verhältnisse nur so schwer und umständlich zu schildern, dass sie auch in einem Gutachten für Sachverständige nicht ohne weiteres klar gelegt werden können. Und nicht bloss wird diese gewisse Schwierigkeit zu überwinden sein, es wird auch vor allem einen grossen Aufwand von Mühe, Zeit und Scharfsinn erfordern, wenn man gutachtlich eine schwere Verletzung, z. B. eine Humerus Fractur ins Ellenbogengelenk so den Genossenschaften schildern will, dass sie aus der Schilderung über die Art der Verletzung und vor allem über die durch dieselbe bedingte Funktionsbehinderung zur Genüge informiert und überzeugt sind. Es wird so eine Schilderung um so schwieriger und umständlicher sein, je schwerer die Verletzung selbst ist, je mehr Schwierigkeiten sie der Untersuchung bietet und je mehr Anlass sie zu Differentialdiagnosen giebt. In der allergrössten Mehrzahl der Fälle wird man berechtigt sein zu sagen, dass durch eine gute Röntgenphotographie derartige langdauernde und schwierige, oft vielleicht hypothetische Darstellungen vermieden werden und überflüssig erscheinen können. Das wird wohl ohne Zweifel jedermann zugeben, der wie ich der Ansicht ist, dass nicht alle Verletzungen sich zur Untersuchung mit Röntgenstrahlen eignen und der die Untersuchung deshalb auf Verletzungen des Knochenbaues, auf Frakturen und Luxationen, auf Gelenkveränderungen, auf Fremdkörper und vielleicht auf gewisse Tumoren, die uns jetzt aber nicht weiter interessieren sollen, beschränkt wissen will. Wer sich damit begnügt, seine Ansprüche an die Untersuchungsmethode in diesen Grenzen zu halten, in Grenzen, die durch exakte und genaue, von jedem mit Leichtigkeit nachzuprüfende Beobachtungen gezogen sind, der wird in den Fällen, wo er die Untersuchung für indiziert hält und halten muss, auch gute Resultate haben und mit aller Energie für die wissenschaftliche Berechtigung der Untersuchung mit X-Strahlen eintreten. Wie gesagt, in den meisten derartigen Fällen wird ein Röntgenbild nicht bloss schnell, sondern auch instruktiv und korrekt aufklären, es wird die Genossenschaften die anatomischen Verhältnisse mit Sicherheit erkennen, die physiologischen mit ziemlicher Sicherheit erkennen lassen und es wird vor allem bei pathologischen Veränderungen die Ursache und den Grad der Funktionsbehinderung vermuten lassen. Auch kleine und kleinste Abweichungen im Knochensystem sind mit Sicherheit festzustellen und wenn man sie nach Erkennen und Deutung derselben mit einigen erläuternden und erklärenden Worten demonstriert, so wird man einen grösseren Grad von anschaulicher Klarheit erzielen, als mit einer, ich möchte sagen rein theoretischen Erklärung ohne Bild. Jedoch auch hier muss man gewisse Vorsichtsregeln beobachten.

Zunächst ist — daraufhin ist vor allem von Oberst hingewiesen worden — die Thatsache zu konstatieren, dass es viel weniger ideal geheilte Frakturen giebt, als man bisher annahm und wohl auch jetzt noch vielfach annimmt, dass es vielleicht wirklich ideal geheilte Frakturen überhaupt nicht giebt. Ich habe alle Ursache, auf Grund meiner Beobachtungen diese Behauptung Obersts als sehr zutreffend zu erklären. In alten Frakturen, auch gerade in solchen mit anscheinend idealer Heilung, jedenfalls mit vorzüglichem funktionellem Resultat, sah ich zum Teil recht erhebliche Deformitäten bestehen, und wenn vielleicht anfangs bei der Durchleuchtung die Bruchenden gut sich aneinander gelegt zu haben schienen, dass man wirklich von einer idealen Heilung reden zu dürfen glaubte, so kam oft bei einer leichten, geringen Verschiebung des untersuchten Gegenstandes an einer anderen Stelle eine Deformität zu Tage. Wie gesagt, irgend etwas derartiges wird man wohl bei jeder alten Fraktur, bald

in höherem, bald in geringerem Grade finden. Die unmittelbare Folge solcher Bilder muss natürlich die sein, dass man eine schlimmere Auffassung von dem Leiden, das sie darstellen, erhält; namentlich die Laien, die Berufsgenossenschaften, dürften nunmehr leicht aus dem Anblick solcher Photographien veranlasst sein, die Beurteilung des Falles nur von diesen abhängig zu machen und im Allgemeinen eine schlimmere Auffassung von dem Falle gewinnen, als ihm nach dem leidlichen oder guten funktionellen Resultate von Rechtswegen zukommt. Ich glaube Beobachtungen gemacht zu haben, dass die Gefahr dazu vorliegt. Deform geheilte Frakturen hat es aber zu allen Zeiten, namentlich auch vor Inkrafttreten des Unfallgesetzes gegeben, und man hat Patienten mit starken Deformitäten dieser Art gut arbeiten gesehen ohne Beschwerden und ohne Schwäche. Es ist daher sehr nötig zu betonen, dass die endgültige Beurteilung einer Verletzung unmöglich allein nach dem Röntgenbilde geschehen kann, dass vielmehr auf die funktionelle Leistung, auf die praktische Arbeit nach wie vor das Hauptgewicht gelegt werden muss, dass dem Röntgenbilde eine zwar bedeutende, aber doch nur eine Nebenrolle eingeräumt werden darf: es kann uns nicht über alle Verhältnisse informieren, sondern bloss ein Adjuvans für diese oder jene Auffassung von der Sachlage sein, es kann uns nach dieser oder jener Richtung in unserer Ansicht stützen oder desavouieren, es kann uns bei der Beurteilung die Gründe pro und contra recht eindringlich und deutlich klar machen, aber weiter auch nichts. Das sollte man doch nicht immer vergessen.

Wenn man sich ferner von der Untersuchung mit X-Strahlen eine besondere Unterstützung bei der Entlarvung der Simulation und Cumulation versprochen hat, so sind diese Erwartungen wohl zum grössten Teil nicht erfüllt worden. Ich meine überhaupt, dass die reine Simulation, d. h. das Vorgeben von irgendwelchen Krankheitserscheinungen ohne jegliche pathologisch-anatomische Veränderung im Körper verhältnismässig selten ist, dass die Übertreibung allerdings ungemein weit verbreitet und häufig ist. Es erscheint ja nun a priori sehr einleuchtend, dass die Durchleuchtung resp. die Photographie mit Röntgenstrahlen ev. die Grundlosigkeit etwaiger Klagen sicher erkennen lassen müsse, und man ist wohl im Beginn von allen Seiten mit den grössten Hoffnungen an die Methode herangetreten, in dem Glauben, nunmehr ein zuverlässiges Mittel zu haben, Simulation als solche zu erkennen. Wir müssen heute wohl ehrlich zugeben, dass sich in diesem Punkt die Hoffnungen nur zu einem geringen Teile verwirklicht haben. Gerade die ruhigen und kühlen Beobachter, die die Grenzen der Wirksamkeit der Röntgenuntersuchung kennen, werden konstatieren müssen, dass es sehr viele Verletzungen giebt, über die uns auch ein wohlgelungenes Röntgenbild keinen Aufschluss giebt und geben kann. Alle Verletzungen, sowohl der Weichteile wie namentlich der Gelenke, die das Knochengerüst nicht getroffen haben, alle Quetschungen, Bänderzerreissungen, Distorsionen, Knorpelverletzungen, Verwachsungen, Narben etc. werden trotz der objektiven und subjektiven Beschwerden, die sie hervorzurufen imstande sind, nicht photographisch zu fixieren sein, und da ja wohl die Verdachtsgründe für Simulation sich hauptsächlich bei dieser Art Verletzungen, in denen eine bestimmte Diagnose nicht gestellt werden kann, sich einstellen, so wird man auf demselben Punkt stehen, wie vor der Untersuchung mit den Röntgenstrahlen, und zu einem non liquet gelangen. Ja, noch mehr: nach meinen Erfahrungen wird die Untersuchung mit Röntgenstrahlen die Verletzten eher von dem Verdachte der Simulation zu reinigen als sie zu überführen imstande sein. Das ist ja nach dem vorher Gesagten leicht erklärlich. Gerade geringfügige Knochenverletzungen, die dem abtastenden Finger nicht zugängig sind, werden sehr oft zum Erstaunen des Untersuchenden gefunden; gewisse, sonst nicht konstatierbare Deformitäten werden aufgedeckt und damit die Berechtigung der Klagen des Verletzten wahrscheinlich gemacht werden. Ich wenigstens habe mich in einer ganzen Reihe von Fällen, wo mir der Simulation Verdächtige von Genossenschaften zugeschickt wurden, wider Erwarten und im Gegensatz zu den bisherigen vorliegenden Gutachten auf Grund des Röntgenbefundes dahin aussprechen müssen, dass die Klagen nicht unberechtigt erschienen, und bei einer grossen Anzahl solcher Verletzten hat sich auf Grund dieses meines

Gutachtens die betr. Genossenschaft zur definitiven Bewilligung einer Rente verstehen müssen. Darunter waren Fälle, die Jahrelang im Streit mit der Genossenschaft gelegen hatten, die von verschiedenen Kollegen beobachtet und begutachtet worden waren.

Im Gegensatz zu dieser grossen Anzahl von Fällen, wo es mir glückte, ungerecht Verdächtigten zu ihrem guten Rechte zu verhelfen, habe ich nur drei Fälle notiert, wo ich auf Grund des Röntgenbildes den Verdacht der Simulation aussprechen und die Leute mit ihren Ansprüchen auf Rente zurückzuweisen beantragen musste. Der eine behauptete, einen Radiusbruch, der andere, einen Rippenbruch erlitten zu haben, es war beides sicher nicht der Fall. Der dritte Fall betraf einen älteren Arbeiter, der nach einer erlittenen, gut reponierten Humerusluxation Zittern des ganzen rechten Armes bekommen hatte. Bei diesem ergab das Bild absolut normale Verhältnisse und machte den Verdacht der Simulation sehr plausibel.

Die hauptsächlichste Bedeutung aber der Untersuchung mit Röntgenstrahlen besteht drittens in der Sicherstellung zweifelhafter Diagnosen und des erreichten chirurgischen Heilresultats.

Ich mache es mir seit längerer Zeit zum Gesetz, jedwede Verletzung, die ich zur Behandlung oder Begutachtung überwiesen erhalte, mit X-Strahlen zu untersuchen und habe in dem Zeitraum eines Jahres ca. 3—400 Untersuchungen gemacht. Die Untersuchung ist schnell und einfach. Nachdem man sich durch eine Durchleuchtung davon überzeugt hat, ob sich der betreffende Fall für eine derartige Untersuchung eignet und das zu untersuchende Glied in die zweckmässigste Stellung eingerichtet worden ist, wird die Photographie gemacht. Es ist zu betonen, dass zu einer wichtigen Untersuchung mit Röntgenstrahlen unter allen Umständen die Photographie gehört. Subtile und subtilste Verhältnisse können durch den Lichtschirm, der nur ganz grobe anatomische Verhältnisse wiederzugeben imstande ist, nicht klargelegt werden, und es ist die Forderung deshalb auszusprechen, dass in Anbetracht dieses Umstandes, sowie auch des ferneren, dass bei den Durchleuchtungen sehr leicht Fehler vorkommen können, man sich bei Demonstrationen nur auf die Photographie stützt und auf alle angeblichen Bilder auf dem Lichtschirm als Beweismittel verzichtet. Die Photographie ist, nachdem es gelungen ist, die Expositionszeit so herabzukürzen, wohl ohne Ausnahme bei allen Verletzungen, auch solchen schmerzhafter Art zu machen. Ich gebrauche zur Photographie des Beckens eines erwachsenen starken Mannes nur ca. 1 Minute, der Hand, des Fusses ca. 4—5 Sekunden, des Oberschenkels ca. 20 Sekunden etc., und man wird zugeben, dass diese kurze Zeit in ruhiger Stellung auszuhalten wohl jedermann imstande sein wird. Recht bedauerlich ist es, dass es nicht immer gelingt, feinste Feinheiten einer Platte, die man im Negativ vorzüglich sehen kann, so fein auf das Positiv zu bringen und noch schwerer ist es, diese Kopien nachher zum Zweck der Veröffentlichung deutlich und klar zu reproduzieren. Es gehen oft genug dabei wesentliche und gerade die interessantesten Teile verloren. Ich habe deshalb alle Platten, von denen ich Kopien herumreichen werde, mitgebracht, und bitte, sie zum Vergleiche ebenfalls zu betrachten.

Vor allem ist es das Gebiet der Frakturen und Luxationen, das von den Röntgenstrahlen souverain beherrscht wird, so zunächst, wenn es gilt, die Diagnose eines Falles zu sichern. Das geht meist leicht und schnell, ohne Beschwerden und Schmerzen zu verursachen. In der Regel wird hier eine Untersuchung mit dem Lichtschirm genügen; die betreffenden Verhältnisse werden klar und deutlich im Schattenbild erscheinen, und wer die Gefahren einer Narkose recht kennt und würdigt, wird diese mit Freuden gegen die Untersuchung mit X-Strahlen vertauschen. Es giebt heute wohl keinen Teil des Skeletts, von dem nicht Frakturen oder Verrenkungen in guten und deutlichen Bildern veröffentlicht worden sind.

Ich reiche Ihnen hiermit eine Reihe Bilder herum, die ich in meiner Anstalt aufgenommen habe. Es ist auf jedem eine kurze Krankengeschichte verzeichnet, die Bilder sind ohne Ausnahme klar und sprechen für sich. Wichtiger für die Therapie ist die Kontrolle einer eingerichteten Fraktur im Verbande durch den Beleuchtungsschirm. Gar mancher Bruch,

der gut korrigiert zu sein schien, präsentierte sich im Schattenbilde als mit erheblicher Dislokation eingestellt oder ungenügend oder gar nicht korrigiert. Ich liebe es umsomehr, jeden korrigierten und geschienten Bruch vor dem Apparat zu kontrollieren, als ja die Strahlen mit Leichtigkeit durch alle Schienenverbände, selbst starke Gypsverbände hindurchgehen, ohne jeden Schaden für den Verletzten. Oft genug war das für mich Veranlassung, einen anscheinend richtig und gut korrigierenden Verband abzunehmen und durch Anlegen eines neuen eine bessere und vollkommenere Korrektur und damit auch eine raschere und vollkommenere Heilung zu erzielen. Diese kleine Mühe der Kontrolle eines eingerichteten Bruches sollte man in keinem Falle scheuen. Man schadet damit niemand und erspart dem Patienten Zeit und Schmerzen, indem man ihn dadurch vor einer deformen Heilung und somit vor dauerndem Schaden bewahrt.

Die Untersuchung derartiger Verletzungen nach beendetem Heilverfahren habe ich bereits oben besprochen; ich will mich nicht wiederholen und nur hinzufügen, dass die herumgereichten Photographien wohl alle Skelettteile betreffen und sämtlich alte Verletzungen darstellen. Es sind Bilder vom humerus, dem Vorderarm, dem femur, dem Unterschenkel, dem Becken, der Wirbelsäule, den Rippen vorhanden.

Eine besondere Betrachtung verdienen meines Erachtens die Verletzungen solcher Knochen, die entweder durch ihre anatomische Lage oder Beschaffenheit den bisherigen diagnostischen Methoden schwer oder gar nicht zugängig waren. So jung unsere Wissenschaft ist, so kann ich doch behaupten, dass sie in manche bisher noch unklare Verhältnisse Licht gebracht hat. Ich meine hier Knochen wie die fibula, die Metacarpus und Metatarsusknochen, die Hand- und Fusswurzelknochen.

Kümmell und namentlich Gocht haben eine Reihe von gar nicht bekannten Frakturen dieser Knochen, die kaum geahnt, bestimmt nicht diagnosticiert werden konnten, veröffentlicht, und auch ich bin auf Grund meiner Beobachtungen zu gleichen Resultaten gelangt, die ich bereits vor geraumer Zeit gleichzeitig mit Jenen an anderer Stelle veröffentlicht habe. Es steht wohl auf Grund dieser übereinstimmenden Beobachtungen fest, dass bei diesen Knochen viel mehr Frakturen vorkommen, als man bis dahin annahm, dass es sich dabei um nicht diagnosticierte Frakturen handelte, die meist als Distorsionen, Bänder- und Kapselzerreissungen angesehen wurden.

Es sind dies solche Fälle, wo ein Hand- oder Fussgelenk absolut nicht heilen und wieder gebrauchsfähig werden will, stark geschwollen, sehr schmerzhaft und in seinen physiologischen Exkursionen beeinträchtigt ist. Für mich sind diese Verletzungen, die keine Tendenz zur Heilung haben, seit langem als derartige Frakturen verdächtig. Ich untersuche sie ganz genau und habe in einer grösseren Anzahl von Fällen mit Sicherheit eine derartige seltene Fraktur feststellen können, die dann auch die Klagen und objektiven Beschwerden berechtigt erscheinen liess. Ich bin überzeugt, dass man, wenn man erst allgemein darauf achtet — und hierauf hinzuweisen ist nicht zum wenigsten der Zweck meines Vortrags — noch sehr viele interessante derartige Aufschlüsse über diese bis dahin noch dunkeln Verhältnisse erhalten wird.

Ich zeige Ihnen zunächst einige Fibulafrakturen herum, bei denen eine richtige Diagnose nicht gestellt worden war. Ich möchte bei diesen, wie auch namentlich den folgenden Bildern bitten, besonders die Negative, die ich ebenfalls herumreiche, genau zu betrachten. Es handelt sich hier oft um sehr subtile Verhältnisse, und diese sind auf den Negativen entschieden am besten zu sehen. Auf dem Wege vom Negativ zum Positiv geht leider eine Menge der subtilen Feinheiten verloren.

Im Anschluss daran gebe ich das Bild einer Fraktur vom Calcaneus, deren richtige Deutung vor der Untersuchung mit Röntgenstrahlen unüberwindliche Schwierigkeiten gemacht hatte. (Tafel VII, Fig. 1.)

Es folgen einige Bilder von Metacarpus und Metatarsusfrakturen, resp. Infraktionen,

resp. Luxationen. Sodann gebe ich hier vier Tafeln mit je vier verschiedenen Bildern von Verletzungen meist der Handwurzel; es sind das meines Erachtens die interessantesten Bilder meiner Sammlung. Sie finden darunter eine grössere Anzahl typischer Radiusfrakturen im Handgelenk, von der einfachen Infraktion bis zum stark deform geheilten Bruch, gut korrigierte Brüche und solche mit hochgradiger Dislocation.

Ich bitte diese Tafeln und hier namentlich auch die Negative wieder genau zu betrachten. Sie werden finden, dass neben der mehr oder minder gut geheilten Radiusfraktur oft genug eine andere Fraktur besteht, eine Fraktur eines Handwurzelknochens oder der Epiphyse eines Metacarpus oder eine Absplitterung eines Knochensplitters vom Radius oder der Ulna, der dann, wenn er in irgend einem Gelenk liegt, natürlich in diesem als Fremdkörper wirkt und grosse Störungen verursacht.

In dem einen Bilde sehen Sie deutlich das os naviculare (Tafel VII, Fig. 3.) frakturiert, anscheinend verheilt und deform geheilt. In einem zweiten ist ein Splitter vom Metacarpus II losgelöst, in einem dritten ein Splitter zwischen Ulna und os lunatum. Ich will nicht mit Bestimmtheit entscheiden, ob dieser Splitter von der Ulna oder vom lunatum stammt, in einem vierten Bilde sehen Sie einen Splitter seitlich von der Ulna, in einem fünften den proc. styloideus der Ulna abgelöst. (Tafel VII, Fig. 4 und 5.)

Es waren dies alles Fälle, in denen die Heilung ausserordentlich langsam von Statten ging und man für die langsamen Fortschritte keine Erklärung finden konnte, so dass man schon an bösen Willen oder Simulation denken zu müssen glaubte.

Ähnliche Fälle sind namentlich aus dem grossartigen Material, über das das Eppendorfer Krankenhaus verfügt, veröffentlicht worden. Man hat dort Frakturen des os naviculare, des Talus, des Calcaneus, des Sesambeines am I. Metatarsus gefunden, und es ist im Hinblick auf diese gewiss neuen und interessanten Beobachtungen der dringende Wunsch auszusprechen, dass in Zukunft alle derartigen Verletzungen der Metacarpus-, Metatarsus-, der Hand- und Fusswurzelknochen, die keine Tendenz zur Heilung zeigen, mit Röntgenstrahlen untersucht werden. Ich bin der Überzeugung, dass man in einer grossen Zahl derselben derartige bisher nicht genau gekannte Frakturen finden wird.

Zum Schluss möchte ich noch auf die Tuberkulose der Fuss- und Handwurzelknochen hinweisen.

Die tuberkulöse Entzündung der Hand- und Fusswurzelknochen ist ja nicht selten. Nach den heute geltenden Anschauungen wird niemand leugnen, dass ein Trauma, zum Beispiel eine starke Quetschung Anlass zu einer solchen tuberkulösen Entzündung bei dazu disponierten Personen werden kann. Ich habe vier Patienten — von drei derselben kann ich Ihnen Bilder vorlegen, von dem vierten habe ich keins zur Hand — in Behandlung gehabt, bei denen augenscheinlich im Anschluss an ein Trauma sich eine solche Tuberkulose entwickelt hatte, und zwar handelte es sich um drei Fusswurzel- und eine Handwurzeltuberkulose. Am instruktivsten ist dieses Bild, an dem Sie ein im Vergleich zu den anderen Fusswurzelknochen kolossal verdicktes os naviculare erkennen können. Es handelte sich um einen kräftigen jungen Mann, dem eine schwere Schiene auf den Fussrücken gefallen war, die dort eine tüchtige Quetschung verursacht hatte. Trotz mehrmonatlicher, sehr sorgfältiger Behandlung blieb auf dem Fussrücken eine stark schmerzende, entzündet erscheinende Stelle zurück, die den Verletzten unfähig zu jeder Arbeit machte. Der Patient wurde mir einige Monate nach seinem Unfall zur Behandlung überwiesen. Ich machte damals sofort dieses beifolgende Bild, erkannte auch sogleich das stark verdickte, augenscheinlich entzündete os naviculare als pathologisch. Da ich aber damals, es war vor über Jahresfrist, in der Deutung solcher Röntgenbilder noch nicht sehr firm war — auch das muss erst gelernt werden und erfordert viele Übung — so glaubte ich, es handele sich um eine einfache, durch die Quetschung hervorgerufene Periostitis, die ich mit Bädern und Massage zu beseitigen suchen müsse. Unter dieser Behandlung wurde der Zustand des Patienten eher schlechter als besser, und da der

Verletzte durch sein störendes und schmerzhaftes Leiden erheblich litt, so ging er, als ich ihm nach der Erfolglosigkeit der bisherigen Therapie die Entfernung des os naviculare vorschlug, gern auf den Vorschlag ein und liess sich den kranken Knochen herausnehmen. Danach trat schnelle Heilung ein. Der Patient verliess mit einem guten funktionellen Resultat meine Anstalt und arbeitet seit ca. Jahresfrist ununterbrochen. (Tafel VII, Fig. 2.)

Die Untersuchung des entfernten Knochens ergab nun, dass er tuberkulös erkrankt war, und der Grund für die völlige und schnelle Herstellung war zweifellos mit in der Isolierung des Kranheitsherdes zu suchen.

Man wird daher gut thun, in Zukunft bei derartigen Leiden an die Möglichkeit einer Tuberkulose zu denken und um rechtzeitig eingreifen und den Prozess am Weiterschreiten hindern zu können, möglichst frühzeitig durchleuchten zu lassen. Die Diagnose kann eben auf keine andere Weise so frühzeitig sichergestellt werden als durch X-Strahlen.

Letzteres beweisen auch die beiden anderen Bilder, in denen es mir glückte, mit X-Strahlen eine Diagnose von Tuberkulose der Fuss- resp. Handwurzelknochen zu stellen und durch entsprechende Massnahmen einem Weiterschreiten des Prozesses Einhalt zu thun. Dass die auf diese Weise festgestellte Tuberkulose durch ein Trauma entstanden sein könnte und wahrscheinlich auch entstanden war — ein Trauma war in jedem Fall nachgewiesen — wird wohl jeder zugeben und es deshalb gerechtfertigt finden, dass ich in allen Fällen eine Rente für die Patienten beantragte.

Aus der chirurgischen Abteilung des Neuen allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.
(Oberarzt Dr. Kümmell).

Die Herstellung von Knochenstrukturbildern mittelst Röntgenstrahlen

von

Dr. **Gocht**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel VIII.)

Nachdem wir bei unseren recht zahlreichen Aufnahmen im Laufe des vorigen Jahres eine grosse Reihe Röntgenbilder hergestellt hatten, auf denen die Knochen, besonders die der Hand und des Fusses, den inneren Bau der Spongiosa aufs allergenaueste erkennen liessen, — wie ich bereits im Mai 1896 in der Berliner klinischen Wochenschrift beschrieben habe — gingen wir dazu über, auch aus dem Körper entnommene Knochen, teils aufgesägt, teils unaufgesägt, den Röntgenstrahlen auszusetzen, zum Zwecke, gute Strukturbilder zu erhalten. Die Erwartungen, die wir an diese Methode geknüpft hatten, sind übertroffen worden, deshalb halten wir uns für berechtigt, dieselbe noch weiter bekannt zu geben, als es bisher geschehen.

Übrigens ist diese Methode unabhängig von uns zur selben Zeit von Hoffa angewandt und in der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg besprochen worden.

Die besten Bilder der inneren Architektur der Knochen hat Julius Wolff in seinem Werke: „Das Gesetz der Transformation der Knochen“ gebracht; war er doch der erste, der an Stelle des Studiums in der Mitte durchsägter Knochen dasjenige von Knochenfournierblättern einführte. Er stellte diese Fournierblätter und ihre Bilder folgendermassen her: Die macerierten und getrockneten Knochen wurden in einer Elfenbeinsägerei in möglichst feine Blätter zersägt, und zwar wenn angängig so dünn, dass immer nur eine einzige oder fast eine einzige Längs- oder Querlage der Knochenspongiosa in diesen Schnitten enthalten war. Diese Fournierblätter wurden dann unter dem Wasserstrahl gründlich von dem in den Spongiosamaschen befindlichen Mark befreit, hierauf getrocknet, auf schwarzen Sammet zur Erzielung eines scharfen Kontrastes geheftet und dann photographiert.

Die Bilder sprechen für sich selbst, immerhin muss jeder zugeben, dass es eine recht mühsame und wohl auch teure Methode ist. Derjenige, der im Besitze einer Röntgeneinrichtung ist, kann sich jedenfalls auf einfachere Weise Knochenstrukturbilder herstellen, die allen, selbst den hochgespanntesten Anforderungen genügen.

Wenn es sich darum handelt, recht instruktive Bilder zu erhalten, und das Knochenpräparat durchsägt werden darf, so ist die Methode folgende:

Man entnimmt der Leiche den Knochen, säubert ihn mit Messer und Scheere von seinen Weichteilanhängseln und sägt ihn dann je nach der Fertigkeit, die man hat, mit einer gewöhnlichen Handsäge in Scheiben von der Stärke eines halben bis einen cm. Diese Scheiben bringt man unter den Wasserstrahl, um das etwa gequetschte Mark und die kleinen beim Sägen zertrümmerten Spongiosabälkchen oberflächlich abzuspülen. An den Stellen, wo in den Röhrenknochen nur Mark sitzt, soll der Wasserstrahl nicht angewandt werden, um die an den Übergangsstellen vereinzelt ziehenden Bälkchen nicht samt dem Mark herauszuspülen.

Dann werden die Knochenscheiben auf die in schwarzes Papier gehüllte photographische Platte gelegt und nunmehr den Röntgenstrahlen ausgesetzt.

Man soll dabei erstlich eine Röhre nehmen, bei der der Brennpunkt klein ist und unbeweglich fest steht, zwei Grundbedingungen, die überhaupt für jede Aufnahme unerlässlich sind und bisher immer viel zu wenig betont wurden.

Ferner soll man den Abstand zwischen Platte und Röhre recht weit nehmen, um möglichst unverzerrte Bilder zu bekommen, jedenfalls nicht unter 60 cm.

Allzu intensiv braucht das Licht für diese Art Aufnahmen nicht zu sein, man kann in vollkommener Ruhe $1^1/_2$—2 Minuten exponieren.

Handelt es sich nun z. B. um eine Wirbelsäule, die sowohl eine Verbiegung nach der Seite, als auch nach hinten aufweist, und hat man sich eine der Mitte entsprechende sagittale Scheibe aus der ganzen Wirbelsäule herausgesägt, so würde das Präparat beim nunmehrigen Auflegen auf die photographische Platte nicht platt, sondern entsprechend seiner seitlichen Verbiegung an einer Stelle hohl liegen; da hilft man sich leicht indem man mit einem Fädchen die Knochenscheiben auf die Platte an den betreffenden Stellen aufbindet und dadurch andrückt.

Ferner kann man sich natürlich ganze Serienschnitte von den verschiedenen Knochen herstellen und dieselben, wenn man nur den Röhrenabstand weit genug nimmt, auf eine einzige Platte placieren und gleichzeitig aktinographieren.

Handelt es sich nun um Bilder, die nicht ganz genau den Bau der Knochenspongiosa, sondern denselben mehr im allgemeinen wiedergeben sollen, oder gestattet die Seltenheit und Schönheit eines Präparates das scheibenweise Zersägen desselben nicht, so kann man entweder den Knochen mitten durchsägen und dann photographieren, oder aber selbst vom unaufgesägten bekommt man, wenn man denselben nur anatomisch richtig auf der Platte mittelst eines Wattepolsters lagert, ganz gute Strukturbilder, wie ja auch jeder von seinen Röntgenaufnahmen am Lebenden weiss.

Die Vorzüge, die diese Methode hat, sind folgende:

Erstlich brauche ich zur Bearbeitung nicht den Macerationsprozess des Knochens abzuwarten, sondern kann ihn sofort, wenn er der Leiche entnommen ist, für meine Zwecke benutzen. Ferner kann ich die ganze Präparation bis zum Akte des Photographierens selbst besorgen, indem ich den Knochen nicht nach einer Elfenbeinsägerei zu geben brauche, sondern mir ihn selbst mit einer gewöhnlichen Säge in Scheiben zerlege.

Dann wird der Akt des Photographierens selbst mit seinen mühsamen Vorbereitungen sehr vereinfacht. Der Knochen braucht nicht auf Sammet gebracht, nicht besonders befestigt zu werden, sondern er wird einfach auf die photographische Platte gelegt und bestrahlt.

Sehr in Betracht kommt, dass bei der Herstellung der feinen Schnitte, die möglichst nur eine Spongiosalage enthalten sollen, leicht einzelne Spongiosabälkchen ausbrechen und dann das ganze Bild verunzieren. Das kommt bei diesen verhältnismässig dicken Knochenscheiben

unseres Verfahrens nicht so genau in Betracht, da für die oberflächlich zertrümmerten und ausgebrochenen die in der Mittelschicht der Scheibe liegenden Bälkchen ergänzend und schattenwerfend eintreten.

Nochmals muss man hervorheben, dass die ganze Methode eine sehr schnelle ist; von der Entnahme des Knochens aus der Leiche bis zur Fertigstellung der photographischen Platte, darf keine Stunde vergehen.

Dass die Bilder in jeder Hinsicht brauchbar sind, an Feinheit der Zeichnung sogar den Julius Wolffschen überlegen, geht aus den beigefügten Proben (siehe Tafel No. VIII) hervor. Übertroffen werden die Bilder natürlich, wie immer, durch die Platten, die im durchfallenden Lichte ganz besonders schön sind und mit der Lupe betrachtet, das genaueste Studium zulassen.

Weitere Mitteilungen über die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Rhino- und Laryngologie[1])

von

Dr. **Max Scheier** in Berlin.

(Hierzu Tafel IX.)

In den Mitteilungen, die ich auf dem letzten Naturforscherkongress in Frankfurt a. M. über die Verwertung der Röntgenstrahlen in der Rhino- und Laryngologie machte, hatte ich auseinandergesetzt, dass Röntgens unvergleichliche Entdeckung auch für das Gebiet der Nasen- und Halskrankheiten von einem bedeutungsvollen Werte ist und schon praktische Resultate gezeitigt hat. Ich führte an[2]), dass die Röntgenstrahlen von grosser Wichtigkeit zur Konstatierung des Sitzes eines Fremdkörpers in der Nase, deren Nebenhöhlen und dem Kehlkopf sind, und dass speciell bei kleinen Kindern, bei denen die Untersuchung mit dem Spiegel und der Sonde häufig infolge der grossen Widerspenstigkeit auf die grössten Schwierigkeiten stösst, die X-Strahlen mit dem besten Vorteile für die Feststellung der An- resp. Abwesenheit von schattengebenden Fremdkörpern zu verwerten sind. Alsdann teilte ich mit, dass wir in den X-Strahlen ein diagnostisches Hilfsmittel zur Klarlegung von Fragen haben, die früher in keiner Weise mit einiger Sicherheit beantwortet werden konnten. Wir sind jetzt im stande, uns auf einfache und schnelle Weise von der Existenz der Nebenhöhlen der Nase und deren Grösse beim Lebenden zu überzeugen. Ich hatte mir erlaubt, ein Skiagramm zu demonstrieren, auf dem man deutlich die Stirnhöhle erkennen kann, die als ein grosses, fast rechtwinkliges Dreieck auf dem Durchschnitt erscheint und scharf gegen die dunkle Umgebung sich abgrenzt. (Fig. 1.) Schöner noch wie auf dem Bilde sieht man den Sinus frontalis bei der direkten Durchleuchtung auf dem Baryumplatincyanürschirm. Man kann auf diese Weise genau erkennen, ob bei dem betreffenden Individuum eine Stirnhöhle vorhanden ist, wie hoch dieselbe nach oben sich zieht und wie weit nach hinten. Heute wollte ich mir erlauben, Ihnen meine weiteren Erfahrungen in der Anwendung der Röntgenstrahlen für die Rhino- und Laryngologie mitzuteilen, über die ich schon zum Teil im Laufe des Jahres in der Berliner laryngologischen Gesellschaft und auf dem Kongress für innere Medizin berichtet habe.

A. Zur Sondierung der Stirnhöhle.

Die Röntgenstrahlen sind ein sicheres und unanfechtbares Mittel, die noch immer umstrittene Frage zu lösen, ob es möglich ist, die Stirnhöhle in vivo zu sondieren.

---

[1]) Vortrag gehalten in der laryngologischen Sektion der 69. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig am 21. September 1897.

[2]) Vergl. Schleier, Archiv für Laryngologie Bd. 6, Heft 1. Zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens bei Schussverletzungen des Kopfes. Deutsche Med. Wochenschrift 1896, No. 40. — Archiv Italian di Laryngologie Napoli. XVII. Facs. 2.

Verfolgen wir die diesbezügliche Litteratur, so sehen wir, dass über das Prozentverhältnis, in dem die Sondierung gelingt, die Meinungen weit auseinandergehen. Während die einen Autoren behaupten, dass die Sondierung der Stirnhöhle selbst an Leichen niemals gelingt, oder auch nur äusserst selten möglich ist, ohne gleichzeitig eine Verletzung herbeizuführen, und dass, wie Zuckerkandl sagt, die Fälle, wo es wirklich gelungen sein soll, dieselbe zu sondieren, nicht über jeder Kritik erhaben sind, so berichten andere Forscher wiederum, dass die Sondierung per vias naturales in den meisten Fällen zu erreichen sei. So ist Hansberg die Sondierung der Stirnhöhle in etwa der Hälfte gelungen, nach Cholewa sogar ist die Sondierung in 60 % der Fälle nicht allein möglich, sondern sogar leicht auszuführen. Hierzu kommt nun noch der Umstand, dass man es beim Lebenden bis dahin niemals mit voller Bestimmtheit sagen konnte, ob die Sonde wirklich im Sinus frontalis sich befindet, oder nicht vielmehr in einer hoch hinaufreichenden Siebbeinzelle. Noch auf dem letzten Ärztekongress zeigte Hajek diese Verhältnisse an sehr instruktiven Präparaten und erörterte, wie oft die anatomische Lagerung der Teile den intra vitam untersuchenden Beobachter irreführen kann, und wie leicht uns eine Sondierung als gelungen vorgetäuscht werden kann. Zur Kontrolle, ob man mit der Sonde wirklich in den Sinus frontalis hineingekommen ist, diente bisher nur die Richtung, die die Sonde genommen hat, und die Länge des eingeführten Teils derselben. Beträgt nämlich der eingeführte Teil der Sonde ca. 60 mm oder darüber, so ist mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Sondierung gelungen ist, da nach den Messungen von Hansberg die Entfernung des Bodens des Introitus der Nase bis zum Boden des Sinus frontalis durchschnittlich 50 mm beträgt. Wir hatten demnach bisher keine vollkommen einwandsfreie und sichere Methode, in vivo die gelungene Sondierung wirklich zu beweisen, abgesehen von den wenigen Fällen, wo gerade die Stirnhöhle vorn offen war. Erst die Durchleuchtung des Kopfes mittelst der Röntgenstrahlen setzt uns allein in den Stand, mit ganzer Bestimmtheit anzugeben, ob die Sondierung geglückt ist oder nicht. Ich gestatte mir nun die Resultate meiner Untersuchungen kurz anzuführen. Nachdem ich mir erst eine genügende Übung in der Sondierung der Stirnhöhle anzueignen gesucht hatte, habe ich die Sondierung bei 40 Patienten vorgenommen und zwar ohne besondere Auswahl der Fälle. Ausgeschlossen habe ich nur Individuen mit Eiterung der Stirnhöhle, da ja in diesen Fällen der Eiter zuweilen durch die Wand des ductus naso-frontalis nach dem mittleren Nasengange sich durchfrisst, und die Sonde leicht durch eine derartige Lücke in die Höhle hineingeführt werden kann. In fünf Fällen meiner Beobachtungen ist die Sondierung der Höhle leicht gelungen, selbstverständlich ohne Entfernung der mittleren Muschel, und ohne



Fig. 1.

dass ich die mittlere Muschel mit einem Spatel nach dem Septum hineinzuluxieren nötig hatte. Je vollkommener die Dunkelheit im Untersuchungsraume hergestellt werden kann, um so schärfer wird das Bild auf dem Schirme hervortreten, und um so deutlicher wird man die Sonde in der Stirnhöhle erkennen können. Man kann die Sonde nach allen Richtungen in der Höhle hin- und herbewegen, den Sondenknopf bequem bis an die vordere Wand der Stirnhöhle schieben, sowie auch hoch hinauf, kurz man kann bei direkter Beobachtung auf dem Schirme die Oberflächen der Höhle mit der Sonde abpalpieren. Auf dem Schirme sieht man natürlich den rechten Sinus, wenn die linke Seite des Gesichts der Röntgenbirne, und die rechte dem Schirm zugewandt ist, also stets die Seite, die dem Schirm am nächsten liegt. In einigen Fällen habe ich noch eine photographische Aufnahme mittelst der X-Strahlen von der gelungenen Sondierung vorgenommen. Allein die Deutlichkeit des Bildes ist auf dem Schirme viel prägnanter und noch mehr in die Augen springend, als auf dem photographischen Bilde. Die Abzüge geben ausserdem die Verhältnisse nicht so deutlich wieder, wie die negativen Platten, auf denen die Einzelheiten viel besser hervortreten.

Auf diesem Bilde (Fig. 2), das ich mir herumzureichen erlaube, sehen Sie, dass das vordere Ende der Sonde sich im Sinus frontalis befindet, und dass die Sonde eine nach vorne konkave Krümmung hat. In diesem Falle, sowie in dem anderen, von dem ich auch eine photographische Aufnahme vorgenommen habe, gelang die Sondierung, es handelte sich um einen Mann von 50 Jahren und eine Frau von 26 Jahren, bequem und spielend auf beiden Seiten. Auf einem Skiagramm, das von einem achtjährigen Kinde stammt, sieht man den Knopf der Sonde am Boden des Sin. front; die Stirnhöhle selbst ist in diesem Falle ganz klein und nur als schwacher Schatten noch erkennbar. Ich habe oft Gelegenheit genommen, Durchleuchtungen des Kopfes bei kleinen Kindern vorzunehmen und dabei gefunden, dass eine Stirnhöhle in den meisten Fällen auf dem Schirme gar nicht zu erkennen ist. Diese Beobachtung stimmt auch mit den anatomischen Untersuchungen von Zuckerkandl überein, nach dessen Angabe bei Neugeborenen noch keine Spur von der Stirnhöhle zu sehen ist.



Fig. 2.

In einigen Fällen glaubte ich zuerst, mich mit der Sonde in der Stirnhöhle zu befinden, und vermeinte es daran zu erkennen, dass beim Senken des Griffes die Sonde leicht vorwärts drang, und auch dadurch zu bestätigen, dass der eingeführte Teil der Sonde über 7 cm betrug. Die Durchleuchtung mit den Röntgenstrahlen ergab aber zur Evidenz, dass ich mit der Sonde nicht in den Sinus frontalis hineingekommen war, sondern dass ich mich in eine der Siebbeinzellen verirrt hatte. In einem Fall, wo die Sonde 8 cm weit hinaufgeführt werden konnte, ohne dass eine Blutung eintrat oder ein Knistern der Knochenbälkchen zu hören war, zeigte sich, wie Sie auch auf dem Skiagramm erkennen können, das Ende der Sonde einen Centimeter hinter der hinteren Wand der Stirnhöhle. Jedenfalls muss man in eine hoch hinaufgehende Siebbeinzelle hineingeraten sein. Ebenso habe ich mich in allen den Fällen, in welchen ich mit der Sonde wirklich über das Infundibulum hinaus kommen konnte, in den Siebbeinzellen befunden, was sich durch die X-Strahlen leicht kontrollieren liess.

B. Zur Physiologie der Stimme und Sprache.

Wenn man in einem dunklen Raume das Gesicht der zu untersuchenden Person der Röntgenröhre zukehrt und an die andere Seite des Gesichts den Baryumplatincyanürschirm hält,

so, dass der Schirm ganz parallel zur Medianebene des Kopfes gehalten wird, so sieht man auf dem Schirmbilde nicht allein den Unterkiefer und das Zungenbein, sondern auch die Lippen, die Zunge, das Gaumensegel, den Kehlkopf und Kehldeckel. Der Nasenrachenraum und Pharynx tritt als heller Schatten hervor, der hinten von der dunkelschwarz erscheinenden Halswirbelsäule abgegrenzt wird. Lässt man die Versuchsperson einen Vokal phonieren, so sieht man, wie das Gaumensegel sich hebt, und zwar ganz verschieden in den Nasenrachenraum sich hineinlegt je nach dem Vokal, den man aussprechen lässt. Seit meinen ersten Durchleuchtungsversuchen des Kopfes hatte ich schon immer darauf gefahndet, dass man auch, da der Nasenrachenraum doch hell auf dem Schirmbilde erscheint, den weichen Gaumen beim Phonieren sehen müsste. Aber erst, als die angewandten Instrumente weiter vervollkommnet wurden, als man dazu kam, bessere und leistungsfähigere Röntgenröhren herzustellen, und vor allem es möglich wurde, das furchtbar störende Flimmern des Bildes auf dem Schirme mehr und mehr zu verringern, da erst gelang es mir, die Bewegungen des Gaumensegels und Kehldeckels wahrzunehmen Am deutlichsten sieht man die Bewegungen des Gaumensegels bei Leuten im erwachsenen Alter, die einen grossen Nasenrachenraum und eine nicht zu starke Halsmuskulatur haben. Hat man jedoch erst einmal das Gaumensegel auf dem Schirme gesehen, so erkennt man es leicht bei jedem anderen Individuum. Um das Gaumensegel gut zu erkennen, muss man den Patienten so setzen, dass die Röntgenbirne in der Höhe des Segels zu stehen kommt. Da die Birne ziemlich nahe an das Gesicht herangebracht werden muss, so dürfen behufs Vermeidung von Hautentzündungen die Untersuchungen nicht zu lange an ein und demselben Individuum vorgenommen werden.

Die Frage der Gaumensegelbewegungen beim Sprechen hat seit Jahren die Physiologen beschäftigt, ohne bisher völlig erledigt worden zu sein. Die Versuche, die Gaumensegelbewegungen zu studieren, wurden so angestellt, dass man entweder eine Sonde in die Nasenhöhle hineinführte, die hinten auf dem Gaumensegel auflag, wobei man nun an den Bewegungen des vorderen Endes der Sonde die Bewegungen, die das Gaumensegel macht, ablas, oder die Experimente wurden so ausgeführt, dass man bei Leuten, bei denen man infolge eines grossen Defekts im Gesicht direkt auf den weichen Gaumen von oben sehen konnte, auf die Oberfläche des Segels einen Hebelapparat setzte und nun die Kurven genau fixierte. Diese Experimente kann man aber durchaus nicht für einwandsfrei gelten lassen. Vor allem ist gegen die Untersuchungen, die an Individuen mit grossen Defekten im Gesicht angestellt wurden, wo die Nase, Oberkiefer u. s. w. zerstört sind, einzuwenden, dass es doch sehr fraglich erscheint, ob derartige Fälle mit hochgradig pathologischen Verhältnissen eine ganz normale Sprachbildung zulassen. Ich finde diesen Einwand auch schon von Voltolini erhoben, der nur Experimente bei ganz gesunden Menschen für entscheidend hält. Bei einem Patienten mit einem grossen Defekt an der Nase ist zwar kein Hindernis für die normale Sprache vorhanden, dafür ist aber der Mangel eines wahrscheinlich notwendigen Hindernisses da. Beim gesunden Menschen erleidet der Exspirationsstrom, also derjenige, welcher die Töne bildet, eine gewisse Stauung durch alle normalen Wege, wie die Nasenscheidewand und sämtliche Nasenmuscheln. Diese Stauung kann aber nicht ganz ohne Einfluss sein auf die freie Beweglichkeit des weichen Gaumens. Ferner ist noch zu bemerken, dass bei Individuen, bei denen eine derartige weite Öffnung im Gesicht vorhanden ist, wo das Gaumensegel frei zu Tage liegt, der Druck der Luft von aussen und oben ganz anders auf das Gaumensegel wirken muss, wie bei Leuten mit normal gebildeter Nase. Wir sehen deshalb auch, dass die verschiedenen Forscher, die an derartigen Kranken ihre Versuche angestellt haben, eben über die Hebung des Gaumensegels zu ganz verschiedenen Resultaten gekommen sind. Ausserdem ist zu erwägen, dass, wenn man auf die Oberfläche des Gaumensegels eine durch den unteren Nasengang eingeführte Sonde legt, oder wenn man bei Leuten mit grossem Defekt im Gesicht direkt auf die Oberfläche des weichen Gaumens einen Hebelapparat setzt, dass derartige in den Nasenrachenraum hineingebrachte Fremdkörper das Gaumensegel mehr oder weniger in seiner ganzen Beweglich-

keit beschränken. Die Art der Untersuchung ist daher die beste und einwandfreieste, wo wir das Verhalten des weichen Gaumens beim Phonieren direkt durch unser Auge, welches doch den Sinn abgiebt, der am sichersten kontrolliert, prüfen können, und zwar ohne weitere Einführung von Instrumenten in die Nase resp. Mundhöhle, und bei welcher die Untersuchungen bei gesunden Menschen mit normal gebildeten Organen bei natürlicher Aussprache angestellt werden können. Eine derartige Untersuchungsmethode ist, wie ich gefunden habe, und wie ich auch Gelegenheit hatte, auf dem Kongress für innere Medizin zu Berlin zu demonstrieren[1]), die Anwendung der Röntgenstrahlen.

Wir sehen auf dem Schirmbilde, wie sich das Gaumensegel beim Phonieren von a am wenigsten hebt, bei e etwas mehr, dann bei o, u, und schliesslich bei i am höchsten steht. Während das Gaumensegel bei a nicht die Ebene erreicht, die man sich durch den harten Gaumen gezogen denkt, steht es bei i weit über der Horizontallinie. Auch die Form, die das Gaumensegel bei der Phonation bildet, sieht man, natürlich vollkommen im Profil. Die Gestalt desselben ist verschieden, je nach dem Vokal, den man aussprechen lässt. Wenn man u sagen lässt, so sieht man, wie das Gaumensegel mit einem konvexen Bogen in den Nasenrachenraum sich hineinlegt. Lässt man Konsonanten aussprechen, mit Ausnahme der Semivokale oder Resonanten, so hebt sich der Gaumen ebenso hoch, wie bei i, ja noch höher. Bei m, n, ng bleibt das Gaumensegel fast ruhig, es hebt sich nur mässig. Lässt man die Vokale nasaliert aussprechen, so sieht man, dass das Gaumensegel sich nur wenig hebt. Bezüglich der Stellung des Gaumensegels bei verschieden hohen Tönen waren bis dahin auch die Ansichten sehr verschieden. Ich konnte feststellen, dass die Erhebung des Segels bei hohen Tönen höher ist, als bei tiefen. Ebenso hebt es sich bei laut gesprochenen Vokalen mehr, wie bei leise gesprochenen.

Sehr schön kann man auch auf dem Schirmbilde sehen, welche Gestalt die Mundhöhle bei den verschiedenen Buchstaben einnimmt. Wir sehen auf dem Schirme die Hebung, Wölbung, Senkung und Abflachung der Zunge. Bei der Untersuchung der Zunge ist es gut, vorher dieselbe erst herausstrecken zu lassen, um den Schatten, den sie auf dem Schirme bildet, sich zur Wahrnehmung bringen zu können. Am besten wird man die Gestalt und Lage der Zunge in der Mundhöhle bei Leuten beobachten können, bei denen einzelne Backenzähne fehlen. Man sieht, wie die Zunge bei a am Boden der Mundhöhle liegt, wie bei i die grösste Masse des Zungenfleisches in der Mitte zusammengezogen und in Form eines grossen Wulstes dem harten Gaumen stark genähert ist, wie bei u die Masse des Zungenfleisches über dem Zungengrunde zusammengezogen und gegenüber dem weichen Gaumen einen Wulst bildet. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die Bedeutung einzugehen, die die Röntgenstrahlen für die Phonetik haben, und verweise ich auf eine hierauf bezugnehmende Arbeit, die in der von Prof. Vietor herausgegebenen Zeitschrift „Die neueren Sprachen" binnen kurzem erscheinen wird. Nur erwähnen möchte ich, dass die Röntgenstrahlen nicht allein über viele strittige Fragen in der Physiologie der Stimme und Sprache uns genaue Aufschlüsse geben können, sondern auch, dass dieselben über das Verhalten des Gaumensegels bei den Schlingbewegungen, beim Atmen, Schnarchen, Bauchreden u. s. w. leicht orientieren und dass sie auch imstande sind, in pathologischen Fällen der Stimme und Sprache die betreffenden Störungen präciser festzustellen.

Was nun den Kehlkopf anbetrifft, so sieht man bei der direkten Durchleuchtung auf dem Schirm, den man seitlich ganz dicht an den Hals heranhalten muss, den Kehlkopf fast ganz durchscheinend als hellen Schatten, etwas darüber als tiefdunklen Schatten das Zungenbein, das stets als Orientierungslinie dienen kann, und an den Kehlkopf anschliessend die Luftröhre. Dass der helle Schatten der Kehlkopf ist, erkennt man deutlich, wenn man die Untersuchungsperson eine Schluckbewegung ausführen lässt. Während man bisher auf dem Schirm-

---

[1]) Scheier, Deutsche Med. Wochenschrift 1897, No. 25.

bilde den Kehldeckel nicht sehen und nur an Leichenpräparaten die Epiglottis zur Darstellung bringen konnte, wie auf den Photographien, die ich in Frankfurt a. M. demonstrierte, schön zu sehen war, so ist es jetzt möglich wohl, bei allen Individuen den Kehldeckel genau zu erkennen. Mit steigender Tonhöhe steigt der Kehlkopf höher empor, und der Kehldeckel richtet sich immer mehr auf, während letzterer bei absteigender Tonleiter sich mehr und mehr senkt. Bei der Falsettstimme richtet der Kehldeckel sich steil auf, der Kehlkopf wird in die Höhe gezogen und dem Zungenbeine stark genähert.

C. Studien über die Verknöcherung der Kehlkopfsknorpel vermittelst des Röntgenschen Verfahrens.

Schon im vorigen Jahre hatte ich betont[1]), dass die Röntgenbilder des Kehlkopfs, die ich von der Leiche aufnahm, aus dem Grunde auch grosses Interesse erregen, weil man die Verknöcherungszonen an den verschiedenen Stellen der Kehlkopfsknorpel durch die X-Strahlen genau so schön zur Darstellung bringen kann, wie es nur bei einer länger dauernden histologisch-mikroskopischen Untersuchung möglich ist. Während früher das genaue Studium dieser Verknöcherung nur auf dem Wege einer mühsamen und langwierigen anatomischen Präparation und mikroskopischen Untersuchung möglich war, haben wir jetzt in den X-Strahlen ein ganz neues Untersuchungsmittel, den Übergang des Knorpels in Knochen in einfacher Weise zur Anschauung zu bringen. Ja, die Röntgenbilder geben ein deutlicheres und schöneres Bild der zarten, bälkchenartigen Anordnung des Knochengewebes und dessen innerer Architektur, als es selbst die feinsten Knochenschliffe zu thun vermögen. Ich habe mich nun mit der Frage der Umwandlung der Knorpel des Kehlkopfs in Knochengewebe im letzten Jahre weiter beschäftigt, und möchte ich an der Hand einer Reihe von Photogrammen meine bisherigen Resultate kurz mitteilen.

Man erklärte die Verknöcherung der Larynxknorpel meist für eine Rigiditas senectutis perpetua comes, und hielt sie für eine Krankheit, die dem vorgerückten Lebensalter angehöre. So beginnt nach Bichat die Verknöcherung des Kehlkopfs um das 36.—40. Jahr. Sappey giebt als Beginn beim Mann das 40.—50. Jahr an, beim Weibe bedeutend später, das 70. bis 80. Jahr. Moritz Schmidt ist der Ansicht, dass die Kehlkopfknorpel nach dem 40. Jahre erst zu ossificieren anfangen. In einer Arbeit über Kehlkopffrakturen[2]), in welcher ich über die Brüchigkeit des Kehlkopfs genauere Untersuchungen angestellt hatte, setzte ich auseinander, dass die Brüchigkeit des Kehlkopfs von dem Zustand der Knorpelsubstanz abhängt, und dass das Lebensalter, für die Brüchigkeit der Kehlkopfsknorpel durchaus nicht bestimmend ist. In vielen Fällen konnte ich schon vor dem 30. Lebensjahr eine beginnende Verknöcherung feststellen. Diese Ansicht finde ich auch bei meinen jetzigen Aufnahmen bestätigt.

Das Material zu meinen Untersuchungen wurde mir in der liebenswürdigsten Weise von Herrn Geheimrat Prof. Virchow zur Verfügung gestellt, wofür ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

In allen den von mir untersuchten Fällen fand ich, dass die Verknöcherung ihren Anfang am Ende des zweiten Decenniums nimmt. Ein weibliches Individuum, an dessen Kehlkopf man in dem hinteren Teil der Schildknorpelplatten die beginnende Verkalkung resp. Verknöcherung erkennen konnte, war sogar erst 19 Jahre alt. Wir müssen demnach die Verknöcherung des Kehlkopfs für einen ganz normalen Prozess, für einen physiologischen Vorgang halten, welcher ungefähr um die Zeit, wo die übrigen Skeletteile ihr Wachstum abschliessen, seinen Anfang nimmt. Gehen wir nun näher auf den Vorgang der Ossification ein, so finden wir, dass die Verknöcherung sich ziemlich regelmässig ausbreitet, und dass ein Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Individuen sich konstatieren lässt. Wenn auch einzelne

---

[1]) Archiv international de Laryngologie Tome IX, No. 6.

[2]) Scheier, Deutsche Med. Wochenschrift, 1893, No. 33.

Kehlköpfe Modifikationen und Übergänge aufweisen, so kann man doch eine Reihe von Typen gewinnen, unter die der grösste Teil sich hineinbringen lässt.

Die Verkalkung resp. Verknöcherung beginnt am Schildknorpel am hinteren Rande der Platte. Die Knochenkerne zeigen sich zunächst im cornu inf. An einzelnen Skiagrammen sieht man den ersten Knochenkern am cornu sup. Auf Bild No. 3[1]) sehen wir den hinteren Teil verknöchert. Auf Bild No. 4 sehen wir, dass die Verknöcherung weiter nach vorn vorgeschritten ist. Die vordere Hälfte der Schildknorpelplatten ist noch vollkommen knorplig. Ähnlich ist Fig. 5. Während wir aus unseren Skiagrammen ersehen können, dass bei den weiblichen Individuen die Schildknorpelplatten hauptsächlich durch die Ausbreitung der hinteren Knochenmassen nach vorn verknöchern, ist es bei den männlichen anders. (Fig. 8, 9, 10.) Die Verknöcherung breitet sich vom cornu inf. aus nach vorn, zuerst am unteren Rande der Platte, von wo aus die Verknöcherung in Form einer schmalen zungenförmigen Zone nach aufwärts zieht. Hierdurch wird die Knorpelplatte in zwei Hälften geteilt. Indem nun die Verknöcherung auch am oberen Rande weiter fortschreitet, werden die beiden Knorpelinseln immer kleiner, bis schliesslich der ganze Knorpel ossificiert ist. Ebenso wie am Schildknorpel die Verknöcherungsfiguren beiderseits eine gewisse Symmetrie zeigen, so ist es auch am Ringknorpel (Fig. 6 u. 7) der Fall. Sehr schön sieht man auf diesen Bildern die Aryknorpel mit den primären Knochenkernen. Einen Zusammenhang zwischen bestimmten Krankheiten und dem Grade der Verknöcherung konnten wir nicht feststellen. Auf weitere Einzelheiten meiner Untersuchungen möchte ich hier nicht näher eingehen. Es wird bei anderer Gelegenheit ausführlicher darüber berichtet werden.

Über die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens in der Chirurgie.[2])

Von

Prof. Dr. **M. Oberst** in Halle a./S.

Seit dem Bekanntwerden der Röntgenschen Entdeckung sind eine grosse Anzahl von Arbeiten erschienen, die fast alle mehr oder weniger enthusiastisch die grosse Bedeutung des neuen Verfahrens für die Chirurgie und Medizin hervorheben. die Laienwelt ist teils hierdurch, teils durch die heutzutage leider üblich gewordenen Auseinandersetzungen in der Tagespresse in ihren übertriebenen Erwartungen bestärkt worden. — Es ist heutzutage etwas ganz gewöhnliches, dass Kranke mit chronischen Leiden zu dem Arzte kommen und das direkte Verlangen aussprechen, durchleuchtet zu werden, da trotz der langen Dauer ihrer Erkrankung es noch nicht gelungen sei, eine bestimmte Diagnose zu stellen. So bin ich wiederholt aufgefordert worden, eine bestimmte anatomische Diagnose zu stellen, bei habitueller Obstipation, bei Emphysem, bei Lungentuberkulose u. s. w. Fernerhin ist es keine Seltenheit, dass die Kranken mit dem fertigen Röntgenphotogramm zum Arzte kommen, weitere Untersuchung für unnötig erklären und ihn auffordern, auf Grund des Photogrammes seine Anordnungen zu treffen.

Ich möchte glauben, dass es nunmehr, nachdem eine fast zweijährige Erfahrung hinter uns liegt, an der Zeit ist, den zu hoch gespannten Erwartungen entgegenzutreten und festzustellen, wie viel von dem Verfahren zu erwarten steht.

Ich werde es in den folgenden Erörterungen, die sich auf die Ergebnisse für die praktische Chirurgie beschränken sollen nicht vermeiden können, auch allgemein bekannte und anerkannte Dinge zu besprechen, werde mich aber dabei bemühen, mich möglichst kurz zu fassen.

---

[1]) Die Bilder (s. Tafel IX) No. 3, 4, 5, 8, 9, 10 sind seitliche Aufnahmen. No. 6 u. 7 sind Aufnahmen von vorn nach hinten, um die hinteren Partieen zur Ansicht zu bringen. Die Fremdkörper im Kehlkopf dienen zur Unterscheidung der einzelnen Präparate.

[2]) Vortrag, gehalten den 25. September 1897 in der Sekt. f. Chir. der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte.

Es ist zweifellos, dass die Hauptverwertung des Röntgenverfahrens auf dem Gebiete der Verletzungen und der angeborenen und erworbenen Deformitäten der Knochen und Gelenke sowie der Fremdkörper gelegen ist.

Ich habe schon bei verschiedenen Gelegenheiten darauf hingewiesen, dass es thatsächlich bei Fracturen und Luxationen kein Verfahren giebt, welches sich an Genauigkeit, Einfachheit und Sicherheit mit dem Röntgenschen messen könnte. Hier stellen wir nicht nur constant die exakteste Diagnose, das Verfahren giebt uns auch stets die bestimmtesten therapeutischen Indikationen. Wir stellen hier, wie dieses besonders auch von Kümmell in seinem, von einem erdrückenden Material unterstützten Referate auf dem diesjährigen Chirurgenkongress hervorgehoben worden ist, durch wiederholte Röntgenaufnahme während des Verlaufes der Heilung fest, ob die Adaption der Fragmente gelang, ob erneute Eingriffe nötig, ob der angelegte Verband bis zur endgültigen Heilung liegen soll und wie weit die Heilung vorgeschritten ist. Hier leistet also das Verfahren das denkbar Vollkommenste.

Dasselbe gilt auch von der Erkennung und der therapeutischen Indikationsstellung bei angeborenen und erworbenen Deformitäten der Knochen und Gelenke. Ich erinnere hier nur an die deform geheilten Frakturen und Pseudarthrosen und insbesondere an die kongenitalen Luxationen des Hüftgelenks. Auch hier ist das Röntgenverfahren geeignet, unser Handeln zu bestimmen und die Erfolge zu kontrollieren.

Für die Erkennung und Ortsbestimmung von Fremdkörpern ist das Röntgenverfahren am häufigsten und von Anfang an herangezogen worden. Es hat sich herausgestellt, dass die Lage von Fremdkörpern aus Metall, Stein, Glas sich im allgemeinen durch ein allerdings umständliches und in einzelnen Fällen schwieriges Vorgehen — Kombination von Durchleuchtungsbildern in verschiedenen Ebenen — mit genügender Sicherheit bestimmen lässt, um deren Entfernung zu ermöglichen. Bei Fremdkörpern in den grossen Körperhöhlen, besonders der Bauchhöhle sind indessen die Beziehungen des Fremdkörpers zu den inliegenden Organen, die selbst mehr oder weniger mit durchleuchtet werden, nicht mit der Sicherheit zu erkennen, dass dadurch unsere therapeutische Indikationsstellung verändert werden könnte. Überhaupt muss auch heute, trotz der in sehr hohem Grade vermehrten Sicherheit in der Auffindung der Fremdkörper, doch an dem Satze festgehalten werden, dass operative Eingriffe zur Entfernung von Fremdkörpern nur dann vorgenommen werden sollen, wenn nach Lage und Beschaffenheit des Fremdkörpers Störungen von demselben zu erwarten sind, und wenn die Gefahren des Eingriffes nicht grösser sind, als die, welche durch Verbleiben des Fremdkörpers in dem Körper erwachsen. Auch Kurt Müller hat in seiner soeben erschienenen Brochure vor zu grosser Geschäftigkeit bei Fremdkörpern gewarnt.[1])

Sehr viel weniger günstig wie in den bisher besprochenen Fällen liegen die Verhältnisse für die praktische Verwertung der Röntgenstrahlen bei den chirurgischen Erkrankungen. Bei Tuberkulose der Knochen und Gelenke haben wir in einer grossen Reihe von Fällen deutliche und unverkennbare Bilder der Erkrankungsherde erhalten; insbesondere hat uns bei der sogenannten spina ventosa, bei Tuberkulose der Fibula, der Tibia, des Radius und der Ulna das Skiagramm wertvolle und therapeutisch verwendbare Aufschlüsse über die Ausdehnung und den Sitz des Krankheitsherdes gegeben, die auch durch die Operation voll bestätigt wurden.

Leider sind diese Erfolge keineswegs konstant, in einer mindestens ebenso grossen Reihe von Fällen ist das Resultat der Röntgendurchleuchtung ein vollkommen negatives oder doch diagnostisch und therapeutisch nicht verwertbares gewesen. So haben wir in zwei Fällen von schwerer Kniegelenkstuberkulose und in einem Falle von Tuberkulose des Calcaneus durch das Röntgenphotogramm an den Knochen keinerlei irgend deutliche Abweichung von der Norm feststellen können. Bei der späterhin vorgenommenen Operation fanden sich in allen Fällen

[1]) Büttner und Müller. Technik und Verwertung der Röntgenschen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. Encyklopädie der Photographie. Heft 28.

bis zu haselnussgrosse käsige Herde in den Femoralcondylen resp. dem Calcaneus. Bei Tuberkulose des Hüftgelenks, der Wirbelsäule haben wir niemals, trotz sehr häufiger Versuche und fast regelmässiger Erzielung guter photographischer Bilder, Resultate gewonnen, die auf unser Handeln einen entscheidenden Einfluss hätten ausüben können.

Die Röntgenuntersuchung verschiedener Fälle von akuter Osteomyelitis in den ersten acht Tagen der Erkrankung hat uns, abgesehen von der undeutlichen Wiedergabe der Weichteilabscesse, niemals Aufschluss gegeben über Sitz und Ausdehnung der Erkrankung. Die an die Röntgenuntersuchung angeschlossene Operation ergab stets das typische Bild; mehr oder weniger ausgedehnte superiostale Eiterung, Eiteransammlung in der Markhöhle resp. den Markräumen der spongiosa.

Dagegen sind die Bilder, die bei der osteomyelitischen Necrose regelmässig gewonnen werden, von sehr grosser Klarheit. Wir sind im allgemeinen im stande, nicht nur Lage und Grösse des Sequesters festzustellen, sondern auch uns mit voller Bestimmtheit über die Ausdehnung und Mächtigkeit der Knochenneubildung zu unterrichten. (Allerdings werden kleine, besonders centrale Sequester aus naheliegenden Gründen leicht der Wahrnehmung durch das Röntgenphotogramm sich entziehen, wie dieses ja auch von den tiefliegenden kleinen Fremdkörpern bekannt ist. Ob das Röntgenverfahren konstant einen sicheren Anhaltspunkt zur Entscheidung der Frage giebt, ob in einem gegebenen Falle der Sequester gelöst ist oder nicht, erscheint uns in hohem Grade zweifelhaft; in den von uns photographierten Fällen war, da es sich stets um viele Monate alte Erkrankungen handelte, diese Frage gegenstandslos. — Wenn also auch im Ganzen die Röntgenresultate bei der osteomyelitischen Nekrose sehr befriedigende und hochschätzenswerte sind, so muss doch zugegeben werden, dass hier schon vor dem Bekanntwerden der Röntgenschen Entdeckung unsere Untersuchungsmethoden in den allermeisten Fällen vollkommen hinreichten, um den Heilplan festzustellen und mit Sicherheit zu Ende zu führen. — (Ein therapeutisch wichtiges Resultat hat uns das Röntgenphotogramm in einem Falle gegeben, in dem nach Nekrotomie des Humerus eine Fistel mehrere Monate zurückgeblieben war. Sonderuntersuchung war negativ. Das Skiagramm wies als Ursache der fistuloesen Eiterung einen kleinen zurückgebliebenen Sequester, dessen Vorhandensein freilich schon vorher angenommen wurde, mit Sicherheit nach.)

Osteomyelitische Knochenabscesse sind von uns zweimal (des Humerus und der Ulna) bildlich dargestellt worden. Wenn auch in beiden Fällen die klinische Diagnose feststand, so hat uns doch das Röntgenphotogramm nicht unwesentlich dadurch unterstützt, dass es Ausdehnung und Lage der Eiterung mit grösster Genauigkeit angab und längeres Suchen nach dem Abscess mit dem Knochenbohrer unnötig machte.

Bei Knochengeschwülsten ist im Allgemeinen das Röntgenverfahren von keinem wesentlichen Einflusse auf unsere Diagnose und Therapie. Meistens sind, abgesehen von Osteomen und Enchondromen, die auch ohne weiteres der Palpation bequem zugänglich sind, die Bilder so verschwommen und unklar, dass sich bestimmte und sichere Schlüsse aus ihnen nicht ziehen lassen. Von einer entscheidenden Bedeutung ist hier das Verfahren nur in den gewiss sehr seltenen Fällen, in denen es, wie in dem von König mitgeteilten Falle, gelingt, die Knochengeschwulst im Anfangsstadium durch ein wenn auch nicht scharfes und andere Deutung nicht zulassendes Bild nachzuweisen oder doch wahrscheinlich zu machen, in welchem die klinische Diagnose mit den bisherigen Hilfsmitteln nicht möglich ist. Das Röntgenphotogramm im Zusammenhalt mit den übrigen Symptomen wird uns dann einen genügend sicheren Anhaltspunkt bieten können, um ein aktives Eingreifen zu rechtfertigen.

Von der Arthritis urica und den deformierenden Gelenkentzündungen bekommen wir meist gute und zuverlässige Bilder. Es ist hier indessen das Krankheitsbild so scharf ausgeprägt und sicher gezeichnet, dass wir wesentliche Vorteile kaum oder nur in den ausgesprochenen und alten Erkrankungsfällen selten gewinnen.

Von Gelenkkörpern besitze ich in meiner Röntgensammlung einige recht gute Bilder.

Hingegen sind uns mehrere Fälle vorgekommen, in denen der Gelenkkörper ab und zu durch die Palpation nachgewiesen werden konnte, in denen aber die in verschiedenen Richtungen und bei verschiedenen Stellungen des Gelenks aufgenommenen Photogramme eine Abweichung von der Norm nicht erkennen liessen. Also auch hier wieder Unbeständigkeit, keine volle Sicherheit des Erfolges.

Diese Inconstanz des Erfolges bei den verschiedenen Erkrankungen der Knochen und Gelenke erklärt sich zur Genüge aus dem Wesen der Röntgenschen Entdeckung und dürfte wohl auch fürderhin eine wesentliche Änderung kaum erfahren. Das Röntgenbild giebt uns wesentlich einen Schattenriss; von der grösseren oder geringeren Durchleuchtungsfähigkeit hängt auch die Dichtigkeit des Schattens ab. Es wird sich also eine Erkrankung des Knochens nur dann deutlich im Bilde differenzieren, wenn bereits wesentliche Veränderungen in der Struktur des Knochens, Einschmelzungen u. s. w. eingetreten sind und wenn die erkrankte Stelle nicht von dem Schatten des angrenzenden Knochens, Knorpels oder dichterer Weichteile verdeckt wird.

Bei den chirurgischen Erkrankungen der inneren Organe, speziell der Brust und Bauchhöhle können zweifellos durch das Röntgenverfahren gute Resultate erzielt werden. So ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass sich die grösseren Abscesse in der Bauch- und Brusthöhle durch das Skiagramm in nicht zu ungünstig gelegenen Fällen diagnosticieren lassen, so ist es mir selbst gelungen, metastatische Sarkomknoten der Lunge, die auskultatorisch und perkutorisch nicht zu finden waren, mit grosser Wahrscheinlichkeit nachzuweisen. Immerhin aber sind die bisherigen Erfolge keine erheblichen und nur in vereinzelnten Fällen gewonnen worden. Dass sich hierin in der Zukunft mit der weiteren Vervollkommnung des Verfahrens eine wesentliche Änderung vollziehen wird, erscheint mir sehr wenig wahrscheinlich. Die Bilder werden in den allermeisten Fällen wenig scharf, schwer und vor allen Dingen unsicher zu deuten sein.

Die Gallensteine werden bekanntlich von den Strahlen vollkommen durchleuchtet und sind deshalb nicht nachweisbar. Dagegen lassen sich Blasensteine mit grosser Deutlichkeit nachweisen (Kümmell). Nach meinen bisherigen Erfahrungen möchte ich glauben, dass auch hier das Verfahren diagnostisch nicht absolut sicher ist, dass insbesondere kleine Konkremente leicht von dem Schatten der Beckenknochen verdeckt werden können. Überhaupt ist hier das Röntgenverfahren leicht entbehrlich. Es gelingt wohl so gut, wie immer durch einfache Sondenuntersuchung, welche auch bei empfindlichen Individuen unter Zuhilfenahme der Cocaïnanästhesie sich so gut wie schmerzlos ausführen lässt, die Diagnose zu sichern. Zur Feststellung des Heilplanes ist auch bei Vorhandensein eines guten Röntgenbildes eine genauere und kombinierte manuelle Untersuchung nach meiner Meinung nicht zu umgehen.

Von grossem Werte würde es sein, wenn es gelingen würde, Nierensteine mit Sicherheit durch Röntgen nachzuweisen. Es ist dies aber keineswegs der Fall. Das Vorhandensein von Nierensteinen ist am Lebenden überhaupt noch nicht, an der Leiche nur einmal von Kümmell durch das Röntgenverfahren festgestellt worden.

Es erübrigt mir nur noch, in Kürze auf die Beziehungen des Röntgenverfahrens zu der Unfallheilkunde einzugehen. Naturgemäss beschränken sich hier in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle die Leistungen des Verfahrens auf den objektiven Nachweis von Störungen die nach Knochenbrüchen und Gelenkverletzungen zurückgeblieben sind, welcher häufig im stande ist, das Vorhandensein von subjektiven Beschwerden zur Genüge zu erklären; auf der anderen Seite setzt uns das Verfahren in den Stand, da, wo sich normale Verhältnisse oder nur geringe Abweichungen von der Norm ergeben, unberechtigte Ansprüche von der Hand zu weisen. Allerdings gehört hier zur richtigen Beurteilung der Sachlage eine nicht geringe Erfahrung. Wir müssen uns hier, was besonders die Beschwerden nach Knochenbrüchen betrifft, der zuerst von mir nachgewiesenen Thatsache bewusst sein, dass wirklich ideale Heilungen nur ganz ausnahmsweise vorkommen, dass das Zurückbleiben von geringeren oder stärkeren Dislokationen die Regel bildet. Die Erfahrung an Verletzten, die mit staatlicher oder privater Unfallversicherung nichts zu thun haben, lehrt uns fernerhin, dass eine mässige bestehen bleibende

Dislokation der Fragmente an sich, wenn nur die statischen Verhältnisse durch sie nicht zu sehr verändert werden und die Thätigkeit der in Frage kommenden Gelenke, Nerven und Muskulatur intakt ist, kaum imstande ist, eine wesentliche Schädigung in der Gebrauchsfähigkeit des Gliedes zu bedingen. Bei der Abgabe unseres Schlussurteils muss neben dem Ergebnisse des Röntgenphotogramms das Resultat der sonstigen Untersuchung und unsere wissenschaftliche Erfahrung gerechte Berücksichtigung finden. Mit vollem Rechte hat Braun auf dem diesjährigen Chirurgenkongresse vor voreiligen und übertriebenen Folgerungen aus dem Röntgenbilde gewarnt.

Ein in dem Röntgenverfahren nicht erfahrener Untersucher ist zweifellos nicht selten in der Gefahr, aus dem Röntgenbilde falsche Schlüsse zu ziehen. Um nur ein Beispiel anzuführen, so ist es mir in der ersten Zeit unserer Röntgenthätigkeit begegnet, dass ich in einem Falle, in dem das Skiagramm eine fingerbreite Spalte zwischen acromialen Ende des Schlüsselbeins und Acromion ergab, eine Diastase des Gelenks annahm und mit diesem Befunde die sonst unerklärlichen Beschwerden für begründet erachtete. Unsere späteren Erfahrungen zeigten uns, dass die Breite des Gelenkspaltes schwankt und in dem erwähnten Falle durchaus noch in den physiologischen Grenzen sich bewegte. Dasselbe Missgeschick scheint Kümmell gehabt zu haben. Seit dieser Zeit haben wir es uns zur Regel gemacht, in jedem nur irgend zweifelhaften Falle Kontrollplatten der nicht verletzten Seite anzufertigen. —

Fassen wir nun das bisher Besprochene zusammen, so ergiebt sich Folgendes; Mit dem Röntgenverfahren haben wir einen grossen Fortschritt in der chirurgischen Diagnostik und Therapie gewonnen; das Verfahren hat sich einen dauernden und gesicherten Platz in der Chirurgie erworben.

Es besteht auch heute noch zu Recht, die von uns schon vor einem Jahre ausgesprochene Forderung, dass in einem mit den modernen Hilfsmitteln der Wissenschaft ausgestatteten Krankenhause auch die zur Röntgenphotographie nötigen Apparate nicht fehlen dürfen. Dagegen ist es ein unberechtigter Optimismus, wenn neuerdings Kurt Müller sagt, dass die „Medizin mit der Röntgenschen Entdeckung einen Fortschritt von derselben Tragweite gemacht habe, wie ihn die Erfindung Listers, die Einführung der antiseptischen Wundbehandlung, bedeutet." Es ist nicht im Entferntesten daran zu denken, dass durch das Röntgensche Verfahren, wenn dasselbe auch noch so sehr vervollkommnet werden sollte, ein so gewaltiger und entscheidender Umschwung in der Chirurgie hervorgerufen werden würde, wie dies seiner Zeit durch die Antisepsis geschehen ist.

Die glänzendsten Erfolge hat das neue Verfahren in der Auffindung der von aussen in den Körper eingedrungenen Fremdkörper und ganz besonders in der Diagnose und Behandlung der Verletzungen sowie der angeborenen und erworbenen Deformitäten der Knochen und Gelenke zu verzeichnen. Keines unserer bisherigen Hilfsmittel kann sich hier mit demselben messen, das Verfahren ist hier unersetzlich und jetzt schon unentbehrlich geworden.

Bei den chirurgischen Erkrankungen der Knochen, Gelenke und inneren Organen sind die Ergebnisse schwankend. In den einen Fällen überraschend gute, die Erkrankung vollkommen klarlegende, in anderen trotz zweifellos bestehender Erkrankung anscheinend normale oder doch unsichere und undeutliche Bilder. Diese Unbeständigkeit des Erfolges bringt es mit sich, dass ein entscheidender Wert dem Verfahren nur bei positivem Ergebnis zugesprochen werden kann. Trotzdem müssen wir auch hier das Verfahren als ein sehr wichtiges diagnostisches Hilfsmittel bezeichnen, welches uns freilich nicht selten im Stiche lässt. Es ist zweifellos, dass bei den chirurgischen Erkrankungen ein gewiegter und erfahrener Diagnostiker ohne Röntgen viel weiter kommt, als ein schlechter Diagnostiker mit demselben.

Aus der chirurgischen Abteilung des Neuen allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg-Eppendorf.
(Oberarzt Dr. Sick.)

Drei Aktinogramme von einem Arteriosklerotiker und einem mit grauer Salbe injizierten Präparate.

Von

Dr. **Opitz**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel X, XI und XII Fig. 3.)

Wohl jeder, der sich mit der Anfertigung von Röntgen-Aufnahmen beschäftigt, wird zu seiner Betrübnis konstatieren müssen, dass er neben guten Aufnahmen häufig von verschiedenen Patienten nur minderwertige Aktinogramme zu stande bringt, die für diagnostische Zwecke zwar sehr wohl ausreichen, doch an Schärfe und Deutlichkeit bis in die Details manches zu wünschen übrig lassen. Wenn ich dies behaupte, will ich natürlich nur die Aktinogramme in Betracht gezogen wissen, bei deren Herstellung keine technischen Fehler vom Aktinographen begangen sind, noch die Beschaffenheit des Patienten zum aktinographieren durch allzudicke Weichteile und psychischen Einfluss, der sich durch Unruhe zu erkennen giebt, so ungünstig gewesen ist, dass eo ipso keine gute Aufnahme zu erwarten stand. — Ich meine aber, Aktinogrammen der Extremitäten kann man nur dann uneingeschränkt das Prädikat „Gut“ zuerkennen, wenn an diesen nicht nur die Knochenstruktur scharf zu erkennen ist, sondern auch stärkere Sehnen und Fascien in verschiedener Abstufung sich differenzieren lassen, sodass das Bild plastisch wirkt.

An mehrfach kurz hintereinander gemachten Aufnahmen von verschiedenen Patienten mit fast gleichen, nicht besonders stark entwickelten Weichteilen hatte ich zu beobachten Gelegenheit, dass sich nur von einigen Patienten stets gute Aktinogramme herstellen liessen, von anderen nur unscharfe. Worin der sichere Grund hierfür liegt, ist mir bisher, wie wahrscheinlich den meisten Forschern, die sich nur mit der praktischen Verwertbarkeit der X-Strahlen und zwar speziell für chirurgische Zwecke beschäftigen, unklar geblieben. Jedenfalls ist er nicht in dem Blutfüllungszustande und der Pulsation des lebenden Gewebes zu suchen. Denn Aufnahmen von Unterschenkeln, beziehungsweise Händen gleichzeitig auf eine Platte photographirt, zeigten keinen Unterschied in der Schärfe, selbst wenn der eine der auf der Platte durch Sandsäcke festgelegten Körperteile blutleer gemacht, der andere in gewöhnlichem Zustande gelassen war, auch Aktinogramme von Leichenteilen zeichneten sich nicht durch besondere Schärfe aus. Fast regelmässig aufgefallen ist mir, dass von alten Leuten, selbst wenn sie dicke Weichteile haben, sich schärfere Aktinogramme anfertigen lassen, als von jungen, mit ebenso stark entwickelten Weichteilen. Aktinogramme der Extremitäten von Kindern verhalten sich ebenfalls sehr verschieden in Bezug auf Wiedergabe der Fascien, Sehnen und Knochenstruktur. Stets gute Aufnahmen lassen sich nach meiner Erfahrung von Arteriosklerotikern herstellen, bei denen die Imprägnierung des Gewebes mit Kalksalzen nicht blos auf das des Knochens beschränkt ist (Tafel X). Daher glaube ich, die relative Schärfe der Aktinogramme ist abhängig von der Dichtigkeit der Gewebe bei den einzelnen Individuen. Interessant ist es, wie man auf nebenstehenden Reproduktionen der Aktinogramme, die ich von einem Arteriosklerotiker angefertigt habe, den wechselnden Grad der Kalkablagerung in den Gefässwandungen erkennen kann (Tafel XI).

Sodann möchte ich noch einiges über die Brauchbarkeit verschiedener Injektionsmassen für Leichenteile berichten, zwecks Herstellung von Aktinogrammen von Arterienverzweigungen. Ausser der gewöhnlichen Injektionsmasse für Arterien, wie sie in den anatomischen Instituten verwandt wird, in der Zinnober oder Mennige der für X-Strahlen schwer durchlässige Körper ist, habe ich auch mit reinem Quecksilber Versuche angestellt. Genannte Körper haben sich aber nur als wenig brauchbar für diese Zwecke erwiesen. Die zuerst erwähnten Injektionsmassen werfen nämlich, selbst wenn der Zinnober- oder Mennige-Zusatz stärker genommen war,

als dies für die bisherigen Zwecke üblich ist, einen zu schwachen Schatten, ganz abgesehen davon, dass die warm injizierte Mischung nach dem Erkalten leicht brüchig wird und daher die Gefässe abgeknickt erscheinen lässt. Reines Quecksilber ist wegen seiner Schwere schlecht verwendbar, da es feinere Gefässe leicht zerreisst und dann Extravasate ins benachbarte Gewebe die Folge sind, wodurch störende Schatten bedingt werden. Der Hauptnachteil liegt aber darin, dass die oberhalb von einem Gefässstamme sich verzweigenden Äste infolge der Schwere des flüssigen Metalls leer werden, sobald bei der Dehnbarkeit der Gefässrohre davon grössere dem Drucke nachgeben und dann den Inhalt der über ihnen liegenden in sich aufnehmen. Der Quecksilberfaden ist daher fast nie ein fortlaufender. Die in der Röntgenlitteratur angegebene und nach Vorschrift des Erfinders gefertigte Injektionsmasse, in der das Bronzepulver die X-Strahlen nicht durchlassen soll, ist ebenfalls zu wenig dicht.

Sehr brauchbar ist die officinelle graue Salbe, die $33^1/_8$ % Hydrargyrum enthält. Schon in dieser Konzentration hat sie die Eigenschaft, für Röntgenstrahlen schwer durchlässig zu sein, sich bis in die feineren Gefässe zu verteilen und in ihnen haften zu bleiben. Billigkeit und leichtes Arbeiten mit der grauen Salbe im Vergleich zu anderen Injektionsmassen geben ihr zwei weitere, nicht zu unterschätzende Vorzüge. Die mir vom Oberarzt Dr. Sick angegebene Technik ist die, den Leichenteil, die Injektionsmasse und Spritze in heissem Wasser zu durchwärmen und von einem Hauptgefässe aus einzuspritzen, derart, dass der Stempel der Spritze gleichmässig vorgedrückt wird, soweit sich dies ohne grösseren Kraftaufwand bewerkstelligen lässt. Einen Anhalt, ob die Injektion gelungen ist, gewinnt man aus dem Hervorquellen der grauen Salbe aus Hautschnitten in die am weitesten distalwärts gelegenen Teile.

Die vorliegende Reproduktion eines Aktinogramms von einem derartig injizierten Präparat (Tafel XII, Fig. 3) lässt die Arterienverästelung mit grosser Deutlichkeit erkennen. Das Original scheint mir sogar für Lehrzwecke nicht ganz ungeeignet. Für den Nachweis der Häufigkeit von Anomalieen in der Gefässverteilung dürfte diese Methode vielleicht manchem Anatomen in den Fällen, in denen die Leiche nicht präpariert werden darf, ein brauchbares Ersatzmittel für das anatomische Präparat abgeben.

(Die Aktinogramme sind mit Müllerschen Röhren angefertigt.)

Eine Schussverletzung der Hand.

Von

Prof. Dr. **Th. Kölliker** in Leipzig.

(Hierzu Tafel XII Fig. 1.)

Die Tafel zeigt eine Schussverletzung der rechten Hand eines Bahnpostschaffners, der im Feldzuge 1870/71 durch eine auf seinen Gewehrlauf aufschlagende Chassepotkugel verwundet wurde. Der Einschuss findet sich als kleine strahlige Narbe zwischen den Mittelhandköpfchen des dritten und vierten Fingers. Der Ausschuss, der eine Zerreissung der Hohlhand hervorrief, stellt eine schräg vom kleinen Finger zum Daumen verlaufende Narbe dar. Die Funktion der Hand ist verhältnissmässig vorzüglich, nur der vierte Finger ist in allen Gelenken wenig beweglich, seine Nagelphalanx steht zum zweiten Fingergliede in rechtwinkliger Beugecontractur; im Übrigen finden sich noch am Mittelfinger und am kleinen Finger geringfügige Bewegungsstörungen.

Hand und Finger enthalten ca. 30 grössere und über 80 kleinere Sprengstücke der Chassepotkugel.

Als Seitenstück zu oben beschriebenem Fall möge die Reproduktion Tafel XII Fig. 2 dienen.

Die Hand des Herrn M. wurde im Jahre 1878 auf der Jagd durch einen Schrotschuss getroffen. Eine Funktionsstörung trat infolge des Schusses nicht ein, vielmehr verheilten die Wunden gut. Durch

das Auge sowie das Gefühl konnten ungefähr acht eingeheilte Schrotkugeln wahrgenommen werden. Bei der Photographie fanden sich verteilt an verschiedenen Stellen der Hand deren 40. Eine Anzahl der Schrotkugeln hat infolge des Aufprallens auf den Knochen Formveränderungen erlitten. Man sieht abgeplattete, breitgeschlagene und Stechapfelartige Formen. In der Umgebung der an der Endphalanx des vierten Fingers befindlichen Kugel, sowie im Interphalangealgelenk des Daumens sind mit grosser Schärfe kleine, punktförmige, von den Projektilen abgesprengte Partikelchen zu erkennen.

Privatlaboratorium
Dr. Deycke und Dr. Albers-Schönberg.

Aus dem Privatlaboratorium von Dr. med. Deycke und Dr. med. Albers-Schönberg in Hamburg.

Beitrag zur therapeutischen Verwendung der Röntgenstrahlen in der Behandlung des Lupus.

Von
Dr. med. **Albers-Schönberg.**

Nachdem zuerst Kümmell 1897 gelegentlich des Kongresses der deutschen Gesellschaft für Chirurgie auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf lupöses Gewebe hingewiesen hatte, ist diese Behandlungsmethode im neuen allgemeinen Krankenhause zu Eppendorf einer eingehenden Prüfung unterzogen worden. Über die recht ermutigenden Resultate wurde von Gocht in No. 1 dieser Zeitschrift ausführlich berichtet.



Fig. 1.

Eine Bestätigung der in Eppendorf gewonnenen Resultate brachte der gelegentlich der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig gehaltene und in der vorliegenden Nummer referierte Vortrag von Schiff.

Die Neuheit des Verfahrens, sowie die Seltenheit der bisher publicierten Fälle von teilweiser oder einstweilen vollständiger Heilung des Gesichtslupus rechtfertigt die Publikation zweier in unserem Laboratorium behandelter Fälle, von denen der eine bis auf weiteres geheilt, der andere in fortschreitender Heilung begriffen ist.

Patient R., 20 Jahre alt, ist erblich nicht belastet. Er war früher immer gesund, den Beginn seines jetzigen Leidens datiert er auf Januar 1895. Bis z. Zt. befand er sich stets in ärztlicher Behandlung. Während dieser Zeit sind verschiedene erfolglose Versuche gemacht worden, den Lupus durch Auskratzungen mit dem scharfen Löffel und Jodoformnachbehandlung, durch Ausbrennung mit dem Paquélin und Ätzung mit Acid. nitr. fum. zu entfernen.

1896 ist Patient mit dem alten Tuberkulin in kleinen Dosen gespritzt worden. Es trat wiederholt Fieber ein, Rötung der Randzonen und schmerzhafte Schwellung einer Drüse zwischen den Schulterblättern. Etwas wirksamer, allerdings nur bis zu einem gewissen Grade, erwies sich Kreosotsalicylpflastermull.

Ca. 1 cm unterhalb der Nasenwurzel ist die Nase diffus gerötet. Auf dem mittleren Teil des Nasenrückens, an den seitlichen Partien der Nase, in den Nasolabialfalten und am septum narium ca. $^1/_2$ cm weit auf die Oberlippe übergeifend und in die Nase hinein sich verbreitend, finden sich Knötchen von Hirsekorn bis klein Erbsengrösse. Auf dem Nasenrücken und dem linken Nasenflügel sind diese Knötchen teils erweicht und geschwürig zerfallen, teils mit blutigen Epidermisschuppen und dicken Borken aus eingetrocknetem Sekret bedeckt. Das untere Drittel des Nasenrückens und die Nasenspitze sind relativ frei. (Siehe nebenstehendes Bild.)

Die Behandlung des Patienten wurde am 19. März in Angriff genommen. P. wurde horizontal auf einen Tisch gelagert, eine mit Stanniol überzogene Maske, welche nur die zu bestrahlenden Teile frei liess, schützte das Gesicht, eine gleichfalls mit Stanniol belegte Pappkappe bedeckte den Kopf. Die Röhre befand sich 25 cm oberhalb des Gesichtes Die Stromstärke überschritt 20 Volt und 5 Ampère nicht.



Fig. 2.

Die Zeit der täglich fortgesetzten Bestrahlung betrug 20 Minuten bis $^1/_2$ Stunde.

Irgend eine Empfindung hatte der Patient während der Behandlung nicht. Am 4. April, dem 17. Tage nach Beginn der Bestrahlung, stellte sich eine deutliche Reaktion in Gestalt einer erheblichen Rötung der bestrahlten Partien, genau entsprechend dem Ausschnitt in der Maske, ein. Am 8. April hatte sich eine den bestrahlten Partien entsprechende Dermatitis mit reichlicher Eiterung entwickelt.

Die Behandlung wurde nunmehr ausgesetzt um der Dermatitis Zeit zur vollständigen Ausheilung zu geben. Nach vollständiger Zurückbildung aller entzündlichen Prozesse konnte eine wesentliche Besserung des ursprünglichen Leidens konstatiert werden. An Stelle der ulcerierten lupösen Wucherungen war eine heile gesunde Haut ohne Narbenbildung getreten.

Die vorher nicht geschwürig zerfallen gewesenen Knötchen waren zum Teil eingetrocknet. Immerhin war von einer vollständigen Heilung noch keine Rede. Demnach wurde die Behandlung in der beschriebenen Weise fortgesetzt. Sobald die Reaktion so heftig wurde, dass eine neue Dermatitis zu erwarten stand, wurde die Bestrahlung ausgesetzt und erst wieder begonnen, nachdem alle entzündlichen Erscheinungen vollständig zurückgegangen waren. Diese Art der Behandlung erstreckte sich über ca. 8 Monate, wobei selbstverständlich die längeren Pausen mitgerechnet sind.

Wir beobachteten nun ein langsames, konstantes Zurückgehen der lupösen Wucherungen,

die Knötchen schrumpften mehr und mehr zusammen und verschwanden schliesslich vollständig. Eine akute Entzündung der Haut, wie wir sie zu Anfang beobachtet hatten, trat nicht wieder ein. Einesteils schien die Haut weniger zur Entzündung disponiert, andernteils wurde von uns besonders darauf Bedacht genommen, die Reaktion nicht über das Stadium einer allgemeinen Hyperaemie hinauskommen zu lassen.

Irgend welche störenden Nebenerscheinungen beobachteten wir nicht. Fig. 2 zeigt das Bild des Patienten nach beendeter Behandlung.

48 Jahr alte, erblich nicht belastete Frau, vor 17 Jahren Gelenkrheumatismus, sonst stets gesund. Beginn des jetzigens Leidens vor zwei Jahren mit Knötchenbildung auf der rechten Backe und Eiterung besonders aus dem rechten Nasenloch. Patientin hat sich stets in Krankenhaus- oder poliklinischer Behandlung befunden, ausgekratzt oder geätzt wurde bisher nicht, dagegen andauernd erfolglos mit Jodglycerin, Jodol und Perubalsam Salben und Pulvern, Ausspritzen der Nase etc., Kreosot innerlich behandelt.



Fig. 3.

Auf der rechten Wange in der Ausdehnung von über Fünfmarkstückgrösse ist die Haut mit roten, derb anzufühlenden Knötchen besetzt, die am Rande mehr disseminiert stehen, nach der Mitte zu konfluiert und teilweise auch geschwürig zerfallen sind. Eine weitere Pfennigstückgrosse Efflorescenz findet sich am Mundwinkel und schliesslich sind ähnliche Knötchen auf dem sept. narium und dem benachbarten Teil des filtrum der Oberlippe vorhanden. Rechts vom sept. narium erstreckt sich die Affektion in die innere Nase hinein.

Am Halse sind in der rechten regio submaxillaris, entlang dem horizontalen Unterkieferast, an der dem Lupus entsprechenden Seite zwei wallnussgrosse Drüsentumoren von harter Konsistenz nachzuweisen.

Die Behandlung begann in der beschriebenen Weise am 20. Mai 1897, am 25. Mai, bereits am fünften Tage, zeigte sich die Reaktion als Rötung der bestrahlten Partien, dieselbe nahm täglich zu, erreichte ungefähr am 6. Juni das Stadium der akuten Dermatitis. Nunmehr wurde bis zur Heilung ausgesetzt und alsdann wieder begonnen, ohne jedoch die Reaktion bis zur Dermatitis sich steigern zu lassen. Wir setzten auch in diesem Falle die Behandlung über ca. 6 Monate fort und hatten schliesslich ein ähnliches Resultat, wie im Falle R., nämlich allmähliches Verschwinden und Eintrocknen der Knötchen unter Substituierung einer gesunden Haut zu verzeichnen. Auch die Drüsen am Halse gingen unter dieser Behandlung allmählich mehr und mehr zurück. (Siehe Fig. 3 u. 4.)

Auf dem Lupus im Innern der Nase hat diese Behandlung bis jetzt keinen wesentlichen Einfluss gehabt. Wir werden nicht verfehlen, auf den weiteren Verlauf dieses Falles und des Falles R. in einer späteren Publikation zurückzukommen.

Nach Beobachtung dieser und anderer von uns behandelter Fälle können wir nicht umhin, in der Bestrahlung mit Röntgenstrahlen ein mächtiges therapeutisches Hilfsmittel in

der Behandlung des Lupus zu erblicken. Ob die Heilung des Patienten R. von Dauer sein wird, bleibt bis auf weiteres dahingestellt, jedenfalls ist eine temporäre, vollständige Heilung, im zweiten Falle eine Heilung der Wange, allerdings keine Heilung der inneren Nasenschleimhaut erzielt worden.

Es erübrigt noch, auf einige Punkte der Methode besonders hinzuweisen. Von Wichtigkeit ist es, die Bestrahlung so einzurichten, dass es nicht zur akuten Dermatitis mit Eiterung kommt, sondern beim Eintreten erheblicher Reaktionserscheinungen die Behandlung auszusetzen. Man vermeidet auf diese Weise den grossen Zeitverlust, der immer mit der Ausheilung der Dermatitis verbunden ist und erspart den Patienten Schmerz und Unbequemlichkeit. Aus demselben Grunde sind wir im Gegensatz zu Gocht zu der Ansicht gekommen, dass es rätlicher ist, auf gar zu hochgespannte Ströme zu verzichten. Die Wirkung der letzteren ist wohl eine schnellere, hat aber die obengenannten Missstände im Gefolge. Mit schwächeren Strömen wird dasselbe Resultat, allerdings in längerer Zeit, dafür aber mit grösserer Schonung des Patienten erzielt.



Fig. 4.

Wie die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das lupöse Gewebe zu erklären ist, kann mit Sicherheit noch nicht gesagt werden. Dieselbe auf den Einfluss hochgespannter Ströme zurückzuführen, ist nach unsern Versuchen mit nicht hochgespannten Strömen auszuschliessen. Der akuten Dermatitis einen heilenden Einfluss zuzuschreiben, scheint uns unangebracht, weil in unseren Fällen ein Eintrocknen und Verschwinden der Knötchen auch ohne Dermatitis beobachtet wurde.

Möglicherweise besteht eine direkte Wirkung der Strahlen auf tuberkulöse Gewebe, eine Wirkung, die durch die Hyperaemie unterstützt wird.

Über Abkürzung der Expositionszeit bei Aufnahmen mit Röntgenstrahlen.[1])

Von

Ingenieur Dr. **Max Levy** in Berlin.

Meine Herren! Die grosse Bedeutung, welche die Röntgen-Strahlen seit der kurzen Zeit ihrer Entdeckung für Wissenschaft und Praxis gewonnen haben, hat den Gelehrten und der rastlos arbeitenden Technik Veranlassung gegeben, auf Abhilfe aller derjenigen Mängel ihr Augen-

[1]) Vorträg, gehalten vor der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig 1897.

merk zu richten, welche einer erweiterten Anwendung noch im Wege stehen. Einer der wesentlichsten Übelstände, welcher nach vielen Richtungen hin Unannehmlichkeiten mit sich brachte, war die lange Belichtungsdauer, welche bei Aufnahmen mit X-Strahlen früher erforderlich war. Dieser Missstand wurde um so lebhafter empfunden, als es sich bei der anfänglichen Anwendung und wesentlich auch jetzt noch um Aufnahmen am menschlichen Körper handelt und man, vielleicht unbewusst, Vergleiche mit der normalen Photographie zu ziehen pflegt, welch' letztere heute bekanntlich soweit fortgeschritten ist, dass man in Bruchteilen einer Sekunde die schwierigsten Aufnahmen zu bewerkstelligen vermag. Ich erinnere nur an die kinematographischen Aufnahmen und die fliegender Geschosse. Wenn man aber bedenkt, meine Herren, dass auch die ersten photographischen Aufnahmen, die Daguerrotypien, welche heute als alte Familienerbstücke wohl noch vielfach existieren, eine Belichtungszeit von 3—5 Minuten erforderten, wird man mit dem bisherigen Fortschritt der Röntgen-Photographie zufrieden sein, da wir heute, nach Verlauf von ca. $1^3/_4$ Jahren nach der Entdeckung Röntgens, mit ebenso viel Sekunden Belichtungsdauer arbeiten können, als man in den ersten Zeiten Minuten brauchte.

Ich darf Ihnen wohl, zum Teil an der Hand einiger Diapositive, im einzelnen vor Augen führen, welche Wege eingeschlagen worden sind, um die Belichtungsdauer zu verkürzen. Hierbei bemerke ich mit Rücksicht darauf, dass die photographischen Eigenschaften der Röhren, je nachdem diese z. B. „weich" oder „hart" sind, ganz merklich von einander abweichen, dass ich nicht Spezialfälle berücksichtigen, sondern mich an die allgemein in Betracht kommenden Verhältnisse halten werde, und zwar möchte ich im einzelnen den Einfluss auf die photographische Wirkung und die Verbesserungen berühren, welche betreffen:

1. die stromerzeugenden Apparate, wie Stromquelle, Induktor, Unterbrecher;
2. die Röntgen-Röhren;
3. die Verstärkungschirme;
4. die Trockenplatten.

1. Die stromerzeugenden Apparate sind naturgemäss für die Belichtungsdauer von grosser Wichtigkeit. Nur die Stromquelle spielt keine merkliche Rolle; es ist also unerheblich für die Expositionszeit, ob der Induktor durch eine Batterie oder von einer Gleichstromanlage aus gespeist wird. Je grösser aber die Leistung des zur Verwendung kommenden Induktors ist, desto kürzer kann im allgemeinen die Belichtung gewählt werden, vorausgesetzt, dass die betreffenden Röhren eine Ausnutzung der höheren Funkenlängen gestatten. — Von grosser Wichtigkeit ist auch der Unterbrecher, und zwar nach zwei Seiten hin, nach der Präzision und der Anzahl der Unterbrechungen. Gerade die erstere zeigte sich bei dem früher fast ausschliesslich benutzten, nach dem Prinzip des Wagnerschen Hammers konstruirten Platinunterbrechers nicht ausreichend und der durch die Quecksilberunterbrecher gewährleisteten nicht ebenbürtig. Dies war der Grund, dass sich letztere, trotzdem die Verwendung von Quecksilber ausserhalb eines Laboratoriums immer etwas missliches hat, umsomehr einbürgerten, nachdem durch ihre Kombination mit einem Elektromotor eine hohe Zahl von Unterbrechungen ermöglicht war. Die vielfach verbreitete Annahme, dass proportional mit der Vermehrung der Anzahl der Unterbrechungen auch die photographische Wirkung steigt, ist nicht begründet, insofern man gezwungen ist, bei höherer Unterbrechungszahl mit geringeren Funkenlängen zu arbeiten, da die Erhitzung des Anodenbleches nicht über ein gewisses Maass getrieben werden darf; man verliert also, was man durch Erhöhung der Unterbrechungszahl gewinnt, teilweise wieder durch Verminderung der Funkenlänge. Im allgemeinen wird man es als richtig hinstellen müssen, die Unterbrechungszahl so hoch zu wählen, dass das störende Flimmern bei einer Durchleuchtung gerade in Fortfall kommt, jedoch nicht höher. Die richtige Anzahl wird daher 1000—1200 in der Minute sein.

2. Von wesentlicher Bedeutung für die Belichtungsdauer ist zweitens die Wirksamkeit

der Röhren und ihre Handhabung. Je nach der Art der Beanspruchung beeinflusst ihre Strahlung die empfindliche Schicht mehr oder weniger. Man hat lange Zeit als Regel ausgegeben, dass die Röhren nur so hoch beansprucht werden dürfen, dass das Platinblech höchstens leicht dunkelrot glüht, auch Röntgen[1]) schliesst sich in seiner letzten Mitteilung dieser Ansicht an. Diese ist auch für Röhren niedriger Funkenlänge noch heute ohne weiteres als richtig anzuerkennen, jedoch erhält man nachweislich eine wesentlich wirksamere Strahlung aus Röhren von etwa 15 cm Funkenlänge an, wenn man sie bis zur beginnenden Weissglut des Platinbleches beansprucht, und zwar ist die Verstärkung eine zwei- bis dreifache. Der erste, der meines Wissens praktisch andauernd diese Eigenschaft der Röhren ausnutzte, war Kümmell in Hamburg. Ich bin jedoch der Ansicht, dass dieses Verfahren, obwohl man bemüht ist, die nachteiligen Folgen des starken Glühens der Röhren, nämlich die Selbstevacuation, durch künstliche Hilfsmittel, wie z. B. starkes Erhitzen, Nachregulieren auszugleichen, noch nicht vollkommen ist und viel Ähnlichkeit hat mit der Manipulation des Überhitzens der Glühlampen, wodurch man bekanntlich eine merkliche Erhöhung der Leuchtkraft erzielt, jedoch unter wesentlicher Herabsetzung der Lebensdauer. Es ist indes zu hoffen, dass die Technik alle bisher noch vorhandenen zahlreichen Schwierigkeiten in der Herstellung der Röntgen-Röhren überwinden wird; es würde ihr das leichter werden, wenn seitens der Wissenschaft die komplizierten Vorgänge innerhalb der Entladungsröhren mehr aufgeklärt würden. Die Technik ist in diesem Punkte so ziemlich auf sich selbst angewiesen.

3. Ich komme nunmehr zu der Wirkung der Verstärkungschirme.

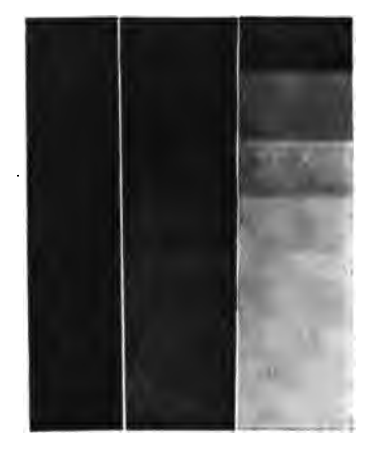


Fig. 1.
Gewöhnliche Trockenplatte ohne | mit Verstärkungschirm. | Röntgen-Film mit 2 Verstärkungschirmen.

Bereits im Frühjahr 1896 veröffentlichten Winkelmann und Straubel[2]) eine Methode zur Abkürzung der Expositionszeit. Diese beruhte auf der Verwendung von auf die empfindliche Schicht der Platte zu legenden Körpern, welche unter dem Einfluss der X-Strahlen in einem Licht fluorescieren, für welches jene Schicht möglichst empfindlich ist. Die anfänglich gehegte Hoffnung auf eine hundertfache Verstärkung erwies sich jedoch als unhaltbar, und praktisch hat man von der Verwendung des seiner Zeit vorgeschlagenen Flussspaths gänzlich abgesehen, nachdem sich herausgestellt hat, dass bei Benutzung kleiner Kristalle, wie sie aus näher zu besprechenden Gründen erforderlich sind, die verstärkende Wirkung thatsächlich nur etwa das eineinhalbfache beträgt. Von anderer Seite wurden andere Materialien vorgeschlagen, von Gädicke[3]) (Berlin) Kalium- und Barium-Platincyanür, von Dr. Pupin in Amerika, im Anschluss an Edison[4]), wolframsaures Calcium. Von allen diesen Stoffen wird letzterer heute wohl einzig und allein verwandt, weil er, in richtiger Weise hergestellt und verarbeitet, grosse Wirksamkeit mit billigem Preis vereinigt und in Verbindung mit gewöhnlichen Platten benutzt werden kann. Um Ihnen die Wirkung des Verstärkungsmittels vor Augen zu führen, habe ich ein Diapositiv angefertigt (s. Fig. 1), auf welchem sich drei vertikale Streifen befinden, die gemeinsam in einer Kasette mit X-Strahlen gleich lang belichtet wurden, und zwar bedeuten die einzelnen horizontalen Streifen eine Belichtung von 0,10—60 Sekunden. Der erste senk-

---

[1]) W. C. Röntgen: „Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen“. Sitzungs-Bericht der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. XXVI, p. 586, 1897.

[2]) Winkelmann und Straubel: Über einige Eigenschaften der Röntgen'schen X-Strahlen, Jena, Verlag von G. Fischer.

[3]) J. Gädicke: Photographisches Wochenblatt, pag. 129 ff., 1896.

[4]) Thomas A. Edison: Electrical Engineer, XXI, p. 412, 1896.

rechte Streifen zeigt die Belichtung einer gewöhnlichen Trockenplatte ohne Schirm, die zweite die Einwirkung auf die gleiche Platte unter Benutzung eines Verstärkungschirmes. Sie erkennen deutlich die Wirkung. In der That stellt sich das Verhältnis der Belichtungszeiten auf etwa 1:4, wenn man eine gewöhnliche Platte mit einem Verstärkungschirm überdeckt, und auf 1:5 bis 6, wenn man einen Film zwischen zwei Verstärkungschirmen verwendet. Auf die Bedeutung des dritten Streifens bei dem Diapositiv werde ich später zu sprechen kommen. Zuvor nur noch einige Worte über die sogenannte Kornbildung.

Die einzelnen Kristalle, aus welchen sich der Verstärkungschirm zusammensetzt, bilden sich in einem gewissen Verhältnis zu ihrer Grösse auf der Platte ab, so dass diese eine körnige Struktur erhält. Diese Struktur beeinträchtigte, obwohl sie in vielen Fällen nur als Schönheitsfehler anzusehen war, dennoch die Verwendbarkeit der Schirme; ich war daher bemüht, die Kornbildung zu vermindern und habe in dieser Beziehung in den letzten Monaten so wesentliche Fortschritte erreicht, dass einer allgemeinen Einführung der Schirme in die Praxis, besonders zur Aufnahme stärkerer Körperteile, wie Brust und Becken, nichts mehr im Wege stehen dürfte. Zu bemerken ist hierbei, dass die Schirme immer dicht auf der empfindlichen Schicht aufliegen müssen, weil sonst Unschärfe entsteht; dies wird am besten durch Anwendung biegsamer, nicht aufgespannter oder in Kasetten fest eingebauter Schirme erreicht.

Dieses ganze Verfahren, fluorescierende Schichten zur Verstärkung heranzuziehen, erscheint auf den ersten Blick künstlich, da die Platte ausser dem Original, welches direkt von den Strahlen beeinflusst wird, noch gewissermassen zur Aufnahme einer Kopie des Fluorescenzbildes dient; es wird jedoch natürlicher erscheinen, wenn man bedenkt, dass zur Erhöhung der Wirkung die X-Strahlen möglichst gänzlich ausgenutzt werden müssen, und dass dies bei einer Bromsilbergelatineschicht nur in verschwindendem Maasse der Fall ist; berichtet doch Röntgen[1]), dass er gleichzeitig 96 Films in 25 cm Abstand von der Röhre übereinander exponiert und den untersten noch kräftig belichtet gefunden hat.

4. Die grösste Aufmerksamkeit hat man naturgemäss von Anfang an den lichtempfindlichen Platten zugewandt. Es war in dieser Beziehung anfänglich längere Zeit die Meinung verbreitet, vielleicht auf eine Bemerkung von Eder und Valenta[2]) gestützt, dass die Empfindlichkeit gegen gewöhnliches Licht, dass die unempfindlichen Platten für X-Strahlen nur die gleiche Expositionsdauer beanspruchen, wie die empfindlichen. Ich habe seiner Zeit, als ich noch im Laboratorium der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft arbeitete, mit Herrn Professor Zettnow zusammen festgestellt, dass diese Ansicht irrig ist, sie ist auch inzwischen von vielen Seiten, unter anderen von Lumière widerlegt worden. Der anfängliche Irrtum mag dadurch entstanden sein, dass die Unterschiede in den erforderlich werdenden Belichtungszeiten bei Röntgen-Aufnahmen lange nicht so gross sind, wie bei gewöhnlicher Photographie, wenn man Platten geringer und grosser Lichtempfindlichkeit miteinander vergleicht. Jedenfalls ist die höchst empfindliche Platte die geeignetste für Röntgen-Aufnahmen. Es ist weiter von Cowl[3]) die Behauptung aufgestellt worden, dass die Empfindlichkeit der gewöhnlichen Platten wesentlich gesteigert wird, wenn sie mit der vielfachen Menge Emulsion begossen werden. Diese Ansicht, welche allerdings sehr nahe liegt, entspricht nicht den Thatsachen. Ich habe hier ein Diapositiv (s. Fig. 2), bei dem ich in ähnlicher Weise wie früher, einen Streifen einer gewöhnlichen Platte einer bekannten Firma und einen Streifen einer Platte mit vierfacher Schicht von derselben Fabrik, welche für X-Strahlen als besonders geeignet bezeichnet wird, nebeneinander in einer Kassette belichtet habe. Sie erkennen thatsächlich so

---

[1]) W. C. Röntgen: Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. Sitz.-Ber. der K. Pr. Akademie der Wissenschaften; Sitzung vom 13. Nov., p. XXVI, p. 590, 1897.

[2]) Eder und Valenta, Versuche über Photographie mittels der Röntgenstrahlen, Verlag von Wilh. Knapp, Halle a. S.

[3]) Cowl: Deutsche medizinische Wochenschrift, No. 17, 1897.

gut wie gar keinen Unterschied. Dafür sind wesentliche Nachteile, wie langsames Entwickeln und Fixieren mit den so stark begossenen Platten verbunden.

Auch die sonst empfohlenen „kleinen Mittel“, wie Anwärmen der Platten und des Entwicklers, bringen keinen durchgreifenden Erfolg mit sich.

Diesen Erfolg habe ich jedoch in einfachster und natürlichster Weise dadurch erzielt, dass ich **die Platten auf beiden Seiten mit lichtempfindlicher Schicht bedecke.** Die Röntgen-Strahlen passieren fast ungeschwächt die obere empfindliche Schicht, durchstrahlen das besonders dünn und durchlässig gehaltene Glas und erzeugen auf der unteren Schicht ein annähernd gleich starkes Negativ wie auf der oberen. Die Lichter und Schatten decken sich und bewirken eine wesentliche Verstärkung. Ein drittes Diapositiv (s. Fig. 3) stellt die Belichtung eines Röntgen-Films in einer Zeit von 0,10,20—60 Sekunden dar und zwar finden Sie auf der linken Seite die obere Schicht, auf der rechten Seite die untere Schicht entfernt und in der Mitte die gemeinsame Wirkung der beiderseitigen Schichten. Sie sehen, dass die beiden einzelnen Schichten gleich stark belichtet sind, und erkennen die bedeutende Verstärkung, welche thatsächlich bei Platten trotz Absorption des Glases die dreifache, bei Films

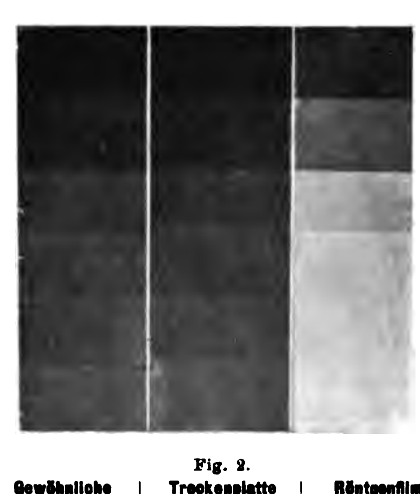


Fig. 2.



Gewöhnliche Trockenplatte | Trockenplatte mit vierfacher Schicht. | Röntgenfilm.



Fig. 3.

Röntgen-Film.

Wirkung

der oberen Schicht allein. | beider Schichten zusammen. | der unteren Schicht allein.

etwa die vierfache ist. Die verstärkende Wirkung ist besonders gross bei Celluloid-Films, da Celluloid dem Durchgang der Strahlen kein Hindernis entgegensetzt. Aus diesem Grunde ist es gerade für Röntgen-Aufnahmen vorzuziehen, wie ich überhaupt der Ansicht bin, dass in der Röntgen-Photographie die Celluloid-Films künftig wesentlich mehr werden gebraucht werden als bisher, da sie unzerbrechlich, leicht an Gewicht und leicht aufzubewahren, ferner durchlässig für X-Strahlen sind und sich den Körperformen eventuell anschmiegen lassen. Es wird Sache der Technik sein, dies Material als Träger der empfindlichen Schicht noch zu vervollkommnen und wenn möglich zu verbilligen.

Ein weiteres Diapositiv (s. Fig. 4) zeigt eine Brustkorbaufnahme. In einer Kassette befanden sich einerseits ein gewöhnlicher Film, andererseits ein Röntgen-Film. Beide wurden gleichzeitig belichtet. Sie erkennen, dass, während der letztere ein fast ausexponiertes Bild ergab, der erstere völlig unterexponiert ist.

Wenn ich Ihnen endlich nochmals das vorletzte Diapositiv (s. Fig. 2) zeigen darf, so hatten Sie in dem einen Streifen die Wirkung auf eine gewöhnliche Platte, in dem zweiten die auf eine einseitig vierfach gegossene und in dem dritten Streifen, den ich vorhin nicht er-

klärt habe, erkennen Sie die grosse Verstärkung, welche durch Übereinanderlagerung zweier einfacher Platten erzielt wird, wie es bei der doppelseitig begossenen geschieht.

Ich möchte nur noch einige Worte über die Handhabung der neuen Platten und Films sagen. Dieselbe war bisher nicht einfach genug, da die zum Entwickeln der Platten benutzten schmalen Hartgummiklammern zerbrechlich und unbequem waren, auch für das Umwenden der Platten in den Bädern keine Handhabe boten. Dieser Übelstand dürfte durch Einführung meiner schmalen Längsklemmen gehoben sein, welche sich bequem aufziehen lassen und gleichsam event. Handgriffe für die Platte bieten, sodass die Manipulation in den Bädern und event. ausserhalb wesentlich erleichtert wird. Auch den Röntgen-Films habe ich in neuester Zeit eine einfache, jedoch nicht unwesentliche Abänderung zu Teil werden lassen, welche die Benutzung erleichtert. Dieselbe besteht in der Anbringung von Eck-Löchern, mittels welcher die Films bequem erfasst werden können, was um so wünschenswerter ist, als dieselben in den Bädern durch Aufquellen der Gelatine sehr glatt werden. Ich glaube, dass die Einführung



Fig. 4.
Brustkorbaufnahme
2 Minuten; 50 cm Abstand Röhre-Platte
Röntgen-Film | Gewöhnlicher Film.

dieser kleinen Mittel eine erweiterte Anwendung der doppelseitig begossenen Platten und Films bewirken wird, denn es steht wohl ausser Zweifel, dass diese Platten dem ganzen Wesen der X-Strahlen entsprechen, welche ihrer Natur nach nicht bloss wie das gewöhnliche Licht eine, sondern viele Schichten gleichzeitig zu belichten imstande sind. —

Auf diesem Prinzip muss auch weiter gebaut werden, wenn es sich um noch grössere Abkürzungen der Belichtungsdauer handelt, thatsächlich ist man ja in der Lage, wie bereits erwähnt, ca. 100 Schichten übereinander zu belichten und könnte diese sämtlich zur Abkürzung der Expositionszeit heranziehen. Dem steht jedoch entgegen, dass weder der Schichtträger völlig durchsichtig, noch auch die Lichter allgemein völlig klar sind, so dass hierdurch gleichsam infolge Schleierbildung sehr bald eine Grenze in der Übereinanderlagerung von Schichten erreicht wird. Ich möchte vorerst nicht empfehlen, über zwei Schichten, wie sie bei meinen doppelt begossenen Platten und Films vorhanden sind, hinauszugehen.

Dagegen lässt sich durch Kombination der bisher erwähnten rein photographischen Methoden eine gesamte Abkürzung auf den 12.—15. Teil erzielen, wenn man eine Röntgen-Platte oder besser einen Röntgen-Film mit zwei Verstärkungschirmen kombiniert,

von denen der eine Schicht auf Schicht oberhalb, der andere Schicht auf Schicht sich unterhalb der Platte befindet. Diese Kombination wird hauptsächlich dann empfehlenswert sein, wenn man mit Röntgen-Films (Röntgen-Platten) allein nicht hinreichend kurze Expositionszeiten erreichen kann, wie bei Brustkorb- und Beckenaufnahmen. So stellt z. B. bei dem zuerst gezeigten Diapositiv (s. Fig. 1) der rechte Streifen einen in gleicher Weise wie die beiden anderen belichteten Röntgen-Film zwischen zwei Verstärkungschirmen dar. Sie erkennen, dass derselbe völlig ausexponiert ist und sich in dieser Beziehung noch wesentlich günstiger zeigt, als der einfache Röntgen-Film. Desgleichen zeigt die in ähnlicher Weise wie die frühere aufgenommene Brustkorbaufnahme (Fig. 5) die bedeutende Abkürzung der Belichtungszeit durch Verwendung von Röntgen-Films gemeinsam mit Verstärkungschirmen. Man ist thatsächlich heute in der Lage, Brustkorbphotographien von Erwachsenen in 30—90 Sekunden, Beckenphotographien in 1—3 Minuten herzustellen.

Die Vorteile kurzer Expositionszeiten liegen so auf der Hand, dass ich nur einige anführen will: Zeitersparnis, schärfere und detailreichere Bilder infolge ruhigerer Lage des Pa-



Fig. 5.
Brustkorbaufnahme
30 Sekunden; 50 cm Abstand Röhre-Platte
Röntgen-Film mit Verstärkungschirmen. | Gewöhnlicher Film.

tienten, Vermeidung aller Hautaffektionen auch bei Aufnahmen stärkster Körperteile. Ferner erwähne ich, dass auch die Durchleuchtung schwer durchlässiger Substanzen, wie von Metallen, nun in kürzerer Zeit möglich ist und demnach auch auf diesem Gebiet sich hoffentlich praktische, über Laboratoriumsversuche hinausgehende Anwendungen zeigen werden. —

Ich möchte jedoch nicht schliessen, ohne einen wichtigen Punkt auf dem Gebiete der X-Strahlen zu berühren, an dem nachgerade Verwirrung einzureissen droht. Es ist dies die Bezeichnung, welche man Aufnahmen bezw. Durchleuchtungen mit Röntgen-Strahlen geben soll: Am sympathischsten würde uns Deutschen voraussichtlich *Röntgographie* und *Röntgoskopie* sein, jedoch sind wir sicher, dass eine solche Bezeichnung nicht international angenommen würde. Dagegen würde es unschwer sein, wenn wir in der Lage sein werden, die Intensität der Röntgen-Strahlen nach Einheiten zu messen, mit dieser Einheit den Namen Röntgens dauernd zu verbinden. — — Es haben sich leider jetzt bereits auf dem Röntgengebiet, ich möchte fast sagen, Nationalnamen eingebürgert. Die Franzosen, Belgier, Schweizer sprechen von Radio-

graphie, die Engländer und Amerikaner meist von Skiagraphie, bei uns in Deutschland bezw. Österreich sagt man röntgenisieren, röntgenen, mit Röntgen-Strahlen aufnehmen etc.; es sind ferner noch die Worte Aktinographie, Skotographie, Pyknographie und Biographie vorgeschlagen worden.

Sie werden mir zugeben, dass alle diese Namen dem Wesen der Sache nicht entsprechen: Radiographie und Aktinographie sind ganz allgemein, auch die Photographie ist ein Zweig der Radiographie und Aktinographie. Biographie und Pyknographie treffen das Wesen der Sache ebenfalls nicht, da auch andere wie lebende und dichte Körper mit Röntgen-Strahlen aufgenommen werden können. Schwieriger ist es schon, den Wörtern Skiagraphie und Skotographie, welche die Röntgen-Aufnahmen als Schattenbilder kennzeichnen, entgegenzutreten. Dies kann ich am besten mit den Worten Goldsteins[1]) beweisen, des einzigen hier heute anwesenden Pioniers auf dem Gebiete der Kathodenstrahlen. Goldstein sagt in seiner Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften „Über Aufnahmen mit Röntgen-Strahlen": „Man hat dem Röntgenschen Verfahren gegenüber vor zu hohen Erwartungen mit dem Hinweis gewarnt, dass es nur Schattenbilder geben könne, aber auch die detailliertesten Bilder des Mikroskops bei durchgehendem Lichte . . . sind im selben Sinne nur Schattenbilder . . . Vor den Schattenbildern der Mikroskopie hat das Röntgensche Verfahren den Vorzug, nicht beschränkt zu sein auf Körperschnitte von minimaler Dicke, sondern den Inhalt einer grossen Zahl von Schichten von zusammen erheblicher Dicke in einem einzigen Bilde darzustellen." Hiermit dürfte meines Erachtens das Wesen der Röntgen-Aufnahmen am besten gekennzeichnet sein.

Der wesentliche Unterschied zwischen gewöhnlicher Photographie und Röntgen-Photographie besteht darin, dass diese Aufnahmen der Oberfläche in reflektiertem Lichte, jene gleichsam Aufnahmen im durchgehenden Lichte zeigt. Ich bitte dieses Wort in „durchgehendem" Lichte besonders zu beachten. Eine Bezeichnung, welche international angenommen werden könnte, muss diesen allgemeinen Unterschied prägnant zur Geltung bringen. Aus diesem Grunde, meine Herren, schlage ich Ihnen — Herr Professor Vogel war bereits so freundlich, dies beifällig zu erwähnen — die Worte **Diagraphie** für Aufnahmen mit Röntgen-Strahlen, und **Diaskopie** für Durchleuchtung mit Röntgen-Strahlen vor. Ich würde sehr erfreut sein, wenn auch Sie, nachdem ich für diese Namen bereits die Zustimmung namhafter Forscher gefunden habe, sich meinem Vorschlage anschliessen würden. Bei geeigneter Gelegenheit wäre alsdann eine internationale Vereinbarung nach dieser Richtung zu treffen, um der bereits eingetretenen Verwirrung noch rechtzeitig entgegenzutreten. —

Ich schliesse, meine Herren, indem ich der Hoffnung Ausdruck gebe, dass die Röntgen-Strahlen auch ferner zur erweiterten Erkenntnis und zum Wohl der Menschheit im Dienste der Wissenschaft und Praxis eine hervorragende Rolle spielen werden.

Physikalisch-technische Mitteilungen[2])

redigiert von

Dr. **B. Walter** in Hamburg.

Nachdem die auf die Entstehung der X-Strahlen bezüglichen Thatsachen ausführlich dargelegt worden sind, gehe ich zur Besprechung der Eigenschaften jener Strahlen über.

Hierunter ist zunächst von besonderer Wichtigkeit diejenige, dass die Strahlung sich von ihrem Entstehungsorte auf der Antikathode aus nach allen Richtungen des Raumes hin geradlinig ausbreitet. Sie hat diese Eigenschaft mit der Lichtstrahlung gemein, und man

[1]) E. Goldstein. „Über Aufnahmen mit Röntgen-Strahlen". Sitz.-Ber. der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. XXX, p. 667, 1896.

[2]) Fortsetzung der allgemeinen Übersicht (siehe Seite 32.)

vergleicht deshalb, wenn man sich bei einer Röntgenaufnahme das auf der Platte entstehende Bild im voraus klar machen will, am einfachsten den strahlenden Teil der Antikathode, die „Strahlfläche“, mit einer leuchtenden Flamme von derselben Grösse, das aufzunehmende Organ mit einem schattenwerfenden Gegenstand und die photographische Platte mit einem den Schatten auffangenden Schirm. Man kann dann dieselben Gesetze, die für die optische Schattenbildung gelten, und die ja leicht aus einer einfachen geometrischen Konstruktion oder noch unmittelbarer aus einem Versuche mit einer Flamme von entsprechender Grösse, etwa einem niedrig gedrehten Gasbrenner, zu entnehmen sind, auch auf den Charakter des entstehenden Röntgenbildes anwenden.

Es giebt demnach von diesem Gesichtspunkte aus drei Wege, welche dahin führen, die Schärfe eines solchen Bildes zu erhöhen: 1. Die Verkleinerung der Strahlfläche, 2. die Vergrösserung des Abstandes der Röntgenröhre von der photographischen Platte und 3. die Verkleinerung des Abstandes des abzubildenden Gegenstandes von dieser Platte.

Die bestmögliche Erreichung der ersten Bedingung ist Sache der Fabrikanten von Röntgenröhren und der Experimentator mag sich daher bei der Auswahl einer solchen wesentlich von diesem Gesichtspunkte leiten lassen. Allerdings ist dabei in Rücksicht zu ziehen, dass eine allzu starke Konzentration der Kathodenstrahlen leicht eine schnelle Zerstäubung des Metalls der Antikathode und damit Hand in Hand gehend eine schnelle Abnutzung der Röhre nach sich zieht.

Der möglichst weitgehenden Befolgung des zweiten der obengenannten Wege steht ferner der Umstand entgegen, dass die Wirkung der X-Strahlen ebenso wie diejenige des Lichtes quadratisch mit der Entfernung abnimmt, so dass demnach bei der Verdoppelung des Abstandes zwischen Strahlfläche und photographischer Platte die Dauer der Exposition unter sonst gleichen Umständen auf das Vierfache zu erhöhen ist. Um ebensoviel vergrössert man damit aber auch die Wahrscheinlichkeit, dass die in Behandlung stehende Person sich während der Aufnahme bewegt, so dass der Vorteil des grösseren Abstandes dadurch gewöhnlich mehr als ausgeglichen wird. Es dürfte deshalb empfehlenswert sein, zumal bei länger dauernden Aufnahmen niemals aus grösserer Entfernung zu arbeiten, als für die Schärfe des Bildes unbedingt erforderlich ist. Als Beispiel verdient hier erwähnt zu werden, dass schon ein Abstand von 60 cm zwischen Platte und Strahlfläche genügte, um eine Stecknadel, die auf den Nabel eines ausgewachsenen Menschen von normaler Körperstärke gelegt wurde, auf der am Rücken angelegten Platte derartig scharf abzubilden, dass sogar der Kopf der Nadel deutlich erkannt werden konnte. Der angegebene Abstand braucht daher wohl nur in den seltensten Fällen überschritten zu werden. Zur Erreichung eines derartigen Resultates ist es allerdings notwendig, eine Reihe von Vorsichtsmassregeln zu beobachten, auf die ich sofort näher eingehen werde.

Zunächst sei jedoch noch mit einigen Worten der dritten und letzten der obengenannten drei Vorschriften, die zur Erzeugung eines scharfen Röntgenbildes beobachtet werden müssen, gedacht. Dieselbe lautete dahin, dass der Abstand zwischen dem abzubildenden Objekt und der photographischen Platte nach Möglichkeit zu verkleinern sei. Man wird also, wenn es sich beispielsweise um einen im Magen befindlichen Fremdkörper handelt, die betreffende Person stets so lagern, dass der Magen möglichst nahe auf die Platte zu liegen kommt, also, wenn die letztere auf dem Tische liegt, die erstere mit der Bauchseite nach unten. Die Befolgung dieser Vorschrift ist nicht bloss auf Grund der Analogie der optischen Schattenbildung von Wichtigkeit, sondern noch mehr fast aus einigen anderen Gründen, die auf gewissen Eigentümlichkeiten der X-Strahlen selbst und des sie erzeugenden Apparates beruhen, und zu deren Besprechung ich jetzt übergehe.

Um diese gleich etwas allgemeiner halten zu können, schicke ich voraus, dass die aus einer bestimmten Röhre stammenden Strahlen, je nach dem Verdünnungsgrade, welcher in der Röhre herrscht, sehr grosse Unterschiede zeigen. Während nämlich bei einem noch

verhältnismässig grossen Gasinhalt der Röhre die in ihr erzeugte Strahlung kaum die dünne Glaswand derselben zu durchdringen vermag, so dass man wohl die letztere, nicht aber mehr den ihr von aussen genäherten Leuchtschirm phosphorescieren sieht, wird bei allmählich wachsender Verdünnung zunächst auch dieser Schirm zu leuchten anfangen, aber eine davorgehaltene Hand z. B. sich noch als vollkommen undurchsichtig erweisen. Das Durchdringungsvermögen der Strahlen wächst aber mit zunehmendem Vakuum immer mehr; zunächst treten die Knochen der Fingerspitzen, dann auch diejenigen der Mittelhand, weiter diejenigen des Unterarmes und noch weiter auch derjenige des Oberarmes sehr scharf hervor. In diesem Zustande hat die Röhre ungefähr ihr bestes Stadium erreicht, sowohl für die Beobachtungen auf dem Leuchtschirm, wie auch für die photographische Platte. Wächst das Vakuum noch weiter, so wird allerdings das Durchdringungsvermögen der in der Röhre erzeugten Röntgenstrahlung ebenfalls noch vermehrt, aber dies ist eher schädlich als nützlich, da dann Fleisch und Knochen mit gleicher Kraft durchdrungen werden und deshalb die Kontraste sowohl auf dem Leuchtschirm, wie auf der photographischen Platte zurückgehen. Zu diesen Nachteilen kommen noch mehrere andere sogleich zu besprechende hinzu.

Zuvor sei jedoch im Anschluss an die obigen Mitteilungen noch hervorgehoben, dass das Vakuum einer Röntgenröhre sich auch unmittelbar aus der Schlagweite der elektrischen Spannung, welche zu ihrer Erregung notwendig ist, entnehmen lässt, so dass man geradezu von der „Funkenlänge" einer solchen Röhre sprechen kann. Diejenige der am besten wirkenden Röhren z. B. beträgt etwa 15—20 cm. Ein Induktorium von 20—25 cm Funkenlänge genügt deshalb, um mit einer passenden Röhre die schwierigsten Aufnahmen in kürzester Zeit zu machen. Steht einem ein grösserer Apparat zur Verfügung, so kann derselbe unter Vorschaltung genügend grosser Widerstände oder Benutzung entsprechend erniedrigter Betriebsspannung natürlich ebenfalls verwandt werden die volle Ausnützung desselben würde jedoch sehr bald eine Veränderung des Vakuums und damit eine Verschlechterung des Zustandes der Röhre nach sich ziehen.

Nach diesen Vorbemerkungen komme ich nun zu den Eigentümlichkeiten bei der Erzeugung und Ausbreitung der X-Strahlen, welche die genaue Anwendung der oben dargelegten Grundsätze der optischen Schattenbildung in diesem Falle nicht zulassen, und welche daher in diesem Sinne als Anomalien der neuen Strahlenart bezeichnet werden können. Die erste derselben besteht darin, dass die Strahlen nicht bloss auf der Antikathode der Röhre entstehen, sondern dass stets auch die Wandungen derselben sich mit an der Emission beteiligen. Die Gründe dieser Erscheinung sollen hier nicht näher erörtert werden, von der Thatsächlichkeit derselben überzeugt man sich am einfachsten, wenn man die später zu beschreibende Bleikiste derartig im Dunkelzimmer aufstellt, dass dieselbe der Röhre gegenüber als Camera obscura zu gebrauchen ist, wenn man also in der der Röhre zugewendeten Seite der Kiste eine Öffnung von 0,5 bis 1 cm Durchmesser anbringt. Auf dem in genügendem Abstand hinter dieser Öffnung gehaltenen Leuchtschirm bilden sich dann alle Teile der Röhre, welche X-Strahlen aussenden, im Verhältnis der Intensität dieser Strahlung mehr oder weniger hell ab, und das im Dunkeln gut ausgeruhte Auge erhält demnach einen unvergleichlich klaren Überblick über die Beschaffenheit der Strahlenquelle.

Auf diese Weise überzeugt man sich nun, dass bei Röhren unter 10 cm Funkenlänge die Antikathode noch so gut wie allein als Strahlungsquelle angesehen werden kann, daher denn auch die mit solchen Röhren hergestellten Aufnahmen sich stets durch die grösste Sauberkeit auszeichnen. Wendet man jedoch Röhren von grösserer Schlagweite an — und dieselben sind ja zur Durchdringung der starken Körperteile notwendig —, so zeigt sich in der Bleikammer ausser dem sehr hellen Bilde der Antikathode stets auch noch das zwar wesentlich schwächere, aber dafür auch wesentlich ausgedehntere Bild eines Teiles der Röhre selbst und zwar annähernd in denselben Intensitätsverhältnissen wie die bekannte Phosphorescenz des Glases der Röhre unmittelbar mit dem Auge wahrgenommen wird. Man sieht aber ferner in

der Bleikammer — und dies ist ohne weiteres an der Röhre nicht zu beobachten — dass sich dann auch die gewöhnlich in derselben befindliche metallische Hilfsanode stets ziemlich lebhaft mit an der Emission beteiligt, und kann endlich auch noch die wichtige Thatsache feststellen, dass die Intensität aller dieser falschen Strahlungsherde gegenüber der des richtigen um so grösser wird, je grösser das Vakuum oder die Schlagweite der Röhre ist.

Dieses ist einer der hauptsächlichsten Gründe, weshalb alle Aufnahmen, die mit Röhren von grosser Schlagweite gemacht werden, ausser dem scharfen, von der richtigen Strahlfläche herrührenden Bilde stets auch noch eine allgemeine Verschleierung der Platte zeigen, die eben durch die Strahlung jener falschen Emssionsherde hervorgebracht wird. Von diesem Gesichtspunkte aus thut man daher gut, für eine bestimmte Aufnahme eine Röhre von so niedriger Schlagweite zu nehmen, als zur Durchdringung des betreffenden Objektes in angemessener Zeit nur eben nötig ist.

Falls indessen die Anwendung einer Röhre von hoher Schlagweite nicht zu umgehen ist, so schützt man sich vor jenen schädlichen Strahlungsherden einigermassen dadurch, dass man in möglichster Nähe der Röhre einen Bleischirm mit möglichst kleiner Öffnung anbringt, so dass durch dieselbe eben möglichst nur die von der Antikathode ausgehende Strahlung auf die Platte gelangen kann. Um das Uberschlagen von Funken aus den Elektroden der Röhre auf diesen Bleischirm zu vermeiden, biegt man denselben zu einem halbkreisförmigen Cylinder um, dessen Axe quer zu der Längsrichtung der Röhre gestellt wird.

Die Anbringung eines solchen Blei-Diaphragma wird übrigens bei derartigen Röhren noch aus einem anderen Grunde nötig, der sich aus der zweiten Anomalie der X-Strahlen — im Vergleich zu den Lichtstrahlen — ergiebt. Dieselbe besteht darin, dass die ersteren an allen Stoffen, ja, wie Röntgen in seiner letzten Veröffentlichung in so überzeugender Weise nachgewiesen hat, sogar an den Teilchen der Luft eine starke diffuse Reflexion erfahren, so dass man eine von Luft umgebene Röntgenröhre mit einer in starkem Nebel brennenden Lampe zu vergleichen hat. Die Folge dieses Umstandes ist, dass die Strahlung jener Röhre sich bei einem frei in der Luft aufgestellten, für sie undurchdringlichen Körper um die Ecken desselben fortzupflanzen scheint, ähnlich so, wie das Vorhandensein einer hinter einer Häuserecke brennenden Laterne sich bei starkem Nebel um die Ecke herum bemerkbar macht.

Viel stärker aber als in der Luft werden die X-Strahlen noch in den meisten von ihnen leicht durchdrungenen Körpern diffundiert; und hier kommen nun für uns besonders das Holz des Arbeitstisches, sowie das Fleisch der zu durchleuchtenden Person in Betracht. Sehr schön überzeugt man sich von der ganz beträchtlichen Stärke dieser Diffusion wieder mit Hilfe der erwähnten Bleikammer. Man macht zu diesem Zwecke die Öffnung derselben etwas grösser als früher und verdeckt ferner den auf dem dahinter gehaltenen Leuchtschirm entstehenden hellen Fleck mit einem Stück schwarzen Papieres, während man die übrigen Teile des Schirmes frei lässt. Schiebt man dann zwischen der Offnung der Kammer und dem Schirm einen Holzklotz oder auch seinen Arm in den Gang der Strahlen ein, so sieht man plötzlich die ganzen übrigen Teile des Schirmes hell aufleuchten und zwar wieder um so heller, je grösser das Vakuum der Röhre ist. Dieses Aufleuchten beweist, dass Holz und Fleisch die aus den Röhren von grosser Schlagweite stammenden X-Strahlen äusserst stark diffundieren, und sie lassen uns zugleich auch den Grund dafür erkennen, warum die Durchleuchtung der stärkeren Körperteile so unverhältnismässig grosse Schwierigkeiten macht. Jedes getroffene Fleischteilchen bestrahlt nämlich seinerseits selbständig die ganze Platte mit dem an ihm diffundierten Teile der direkten Strahlung und macht somit das von der eigentlichen Strahlfläche entworfene Schattenbild undeutlich. Zugleich mit der Ursache dieser Undeutlichkeit ergiebt sich uns aber auch das Mittel zu deren Beseitigung oder doch wenigstens Herabminderung. Dieselbe kann nämlich offenbar nur dadurch erreicht werden, dass man sich bei derartigen Aufnahmen auf einen möglichst kleinen Teil des menschlichen Körpers beschränkt,

die übrigen Teile also durch eine geeignete Bleibedeckung vollständig vor der Strahlung der Röhre schützt. Denn mit der Zahl der getroffenen Fleischteilchen muss ja auch die Stärke der aus dem Fleische diffus auf die Platte wirkenden X-Strahlung vermindert werden.

Um ferner die genannte Bleibedeckung zugleich auch zum Schutze der Platte gegen die in der Luft und den festen Gegenständen des Zimmers diffundierte Strahlung verwenden zu können, sowie auch um eine Belästigung der zu durchleuchtenden Person durch die Bleidecken möglichst zu vermeiden, fertigt man sich am besten aus einer geräumigen Holzkiste, die sich bequem über den ganzen Oberkörper eines Menschen stülpen lässt, eine entsprechende Vorrichtung an. Man nimmt zu diesem Zwecke etwa eine offene Kiste von 80 cm Länge, 60 cm Breite und 30 cm Höhe. Aus den Längsseiten derselben werden zunächst zwei halbkreisförmige Stücke von derartigen Abmessungen herausgeschnitten, dass ein Mensch ohne Zwang unter ihr liegen kann. Ferner wird aus der Mitte des Bodens ein quadratisches Loch von etwa 40 cm Seitenlänge herausgeschnitten, und sodann die ganzen übrig gebliebenen Holzteile auf der Innenseite mit einer 2 mm starken Bleidecke benagelt. Mit einer ebensolchen Decke versieht man ferner auch den Operationstisch, auf welchem die Person unter der Kiste liegen soll, oder verschafft sich, falls dies nicht erwünscht ist, ein Brett von entsprechender Grösse und überzieht dieses mit der schützenden Bleidecke. Das Brett muss vollkommen eben und das Blei vollkommen glatt darüber gespannt sein, damit die darauf gelegte photographische Platte nicht durchgedrückt werden kann. Bei der Aufnahme selbst wird dann über die auf letzterer liegende Person — allenfalls kann man dieselbe durch ein Stück Pappe gegen die Kälte der Unterlage schützen — der oben beschriebene Bleikasten gestülpt, so dass die zu durchleuchtende Stelle durch das quadratische Loch hindurch von der Strahlung der Röhre bestrichen werden kann. Jenes Loch selbst bedeckt man ferner mit einem Rahmen aus 4 mm dickem Bleiblech[1]), dessen Öffnung die für die Aufnahme passende Grösse hat. Dieselbe kann natürlich schon aus geometrischen Gründen erheblich kleiner gemacht werden, als der zu bestreichende Teil der Platte, z. B. braucht bei 60 cm Abstand zwischen dieser und der Strahlfläche und 30 cm Abstand zwischen Platte und Öffnung die letztere in Länge und Breite nur halb so gross genommen zu werden, wie die Platte selbst. In der Regel wird aber aus den oben angegebenen Gründen jene Öffnung noch ein gutes Stück kleiner machen, wie darnach ja überhaupt bei Durchleuchtungen der stärkeren Körperteile das Prinzip zu gelten hat, das Diaphragma des Bleikastens so klein wie möglich zu nehmen.

Gilt es demnach z. B., ein möglichst klares Bild der Lendenwirbel eines Menschen zu erhalten, so wird man bei 60 cm Abstand zwischen Strahlfläche und Platte für die obige Bleikiste eine Öffnung wählen, die wenig mehr als die Hälfte der Breite der Wirbelsäule besitzt, und welche nur wenig mehr als halb so lang ist als der abzubildende Teil der letzteren. Ausser dieser Öffnung der Bleikammer hat man ferner noch in unmittelbarer Nähe der Röhre jenes zweite Diaphragma anzubringen, von dem früher die Rede war und dessen Öffnung ebenfalls so klein wie möglich zu nehmen ist. Es gehört dann allerdings eine ziemliche Sorgfalt dazu, die Röhre, die beiden Öffnungen, die Person und die Platte genau gegen einander auszurichten, man wird aber dafür auch durch ein wesentlich klareres Bild entschädigt werden. Dass auf diese Weise z. B. eine Stecknadel durch den ganzen Unterleib eines Menschen hindurch auf der Platte abzubilden ist, wurde schon oben erwähnt.

Es verdient an dieser Stelle noch besonders hervorgehoben zu werden, dass für die hier allein in Frage kommenden Aufnahmen der stärksten Körperteile sich der Kahlbaum'sche Scheelitschirm von ganz hervorragender Brauchbarkeit erwiesen hat, und zwar nicht bloss dadurch, dass er eine Abkürzung der Expositionszeit auf das fünffache erlaubte, sondern fast

---

[1]) Durch eine 2 mm dicke Bleischicht geht nämlich bei den ganz leeren Röhren von 30—40 cm Schlagweite noch ein zwar schwacher, aber doch deutlich erkennbarer Teil der Strahlung hindurch.

noch mehr und in ganz unerwarteter Weise dadurch, dass er die Kontraste in den Photogrammen ganz erheblich vermehrte, so dass diese dadurch besonders auch für die Reproduktion viel geeigneter sind als die ohne den Schirm aufgenommenen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die beschriebene Bleikiste sich natürlich auch mit sehr grossem Vorteil bei den direkten Beobachtungen auf dem Leuchtschirm verwenden lässt, da sie nicht bloss wie das gewöhnlich über die Röhre gedeckte schwarze Tuch den Beobachter vor dem Lichte der letzteren schützt, sondern auch die Diffusion der X-Strahlen in der Luft, in den Gegenständen des Zimmers, sowie auch besonders in den nicht in betracht kommenden Fleischteilen der durchleuchteten Person selbst vollkommen zu beseitigen gestattet, und dadurch ein weit klareres Bild auf dem Schirm erzielen lässt als die Beobachtung im ungeschützten Raume.

(Fortsetzung folgt.)

Vereine und Kongresse.

69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig.

21. September. Sektion für innere Medizin.

Rumpf (Hamburg): **Über die Bedeutung der Röntgenbilder für die innere Medizin.** Unter Bezugnahme auf die grosse Ausstellung von Röntgen-Photographien aus dem Neuen Allgemeinen Krankenhause in Hamburg bespricht R. die Bedeutung der Röntgenbilder für die innere Medizin. Den grössten diagnostischen Wert haben dieselben zunächst bei Erkrankungen der Knochen. Für die innere Medizin kommen in dieser Beziehung zunächst der Schädel und die Wirbelsäule in Betracht. R. bespricht als Beispiel einen Fall, bei welchem infolge Trauma eine Lähmung des rechten Armes und eine Unfähigkeit, den Kopf gerade zu halten und nach rückwärts zu beugen, eingetreten war. Die äussere Untersuchung ergab keine Anomalie der Wirbelsäule, aber das Röntgenbild zeigte auf das deutlichste eine Dislokation des vierten Halswirbels. Auch andere Erkrankungen der Wirbelkörper, besonders im Beginn, werden durch die neue Methode eine frühzeitige Diagnose möglich machen. Da auch die Knochen für die Röntgenstrahlen nicht völlig undurchgängig sind und die Blutergüsse sich als scharfe Schatten dokumentieren, so dürften auch grössere Blutungen in den Rückenmarkskanal und in das Rückenmark einer Diagnose zugängig sein. Von den Erkrankungen am Knochen und am Periost erfährt die Unterscheidung zwischen gichtischen und ossifizierenden Entzündungen eine wesentliche Verbesserung. Von hervorragender Bedeutung sind aber die Röntgenbilder für die Diagnose von Herz- und Gefässkrankheiten. Es kann nach R. keinem Zweifel unterliegen, dass Aortenaneurysmen nur selten die typischen klinischen Symptome darbieten und somit einer sicheren Diagnose häufig unzugänglich sind. In solchen Fällen zeigt die vordere oder seitliche Bioskopie auf das deutlichste die anormale Erweiterung der Blutbahn. In vorgeschrittenen Fällen liess sich auch die Pulsation des Bulbus aortae auf dem Schirm deutlich erkennen. Weiterhin lassen sich Vergrösserungen des Herzens nach verschiedenen Richtungen auch in solchen Fällen nachweisen, welche durch Überlagerung der Lungen sich der anderweitigen Diagnose entziehen. Auch die Bewegungen des Herzens können auf dem Schirm und der Platte meist beobachtet werden. Bei insuffizientem und schwachem Herzen findet keine völlige Entleerung des Ventrikels statt.

Deutliche Bilder geben die seröse, die eitrige und die hämorrhagische Pleuritis. In solchen Fällen ist auch die in der Norm deutliche Bewegung des Zwerchfells aufgehoben, während bei offenem Seropneumothorax eine Bewegung des Zwerchfells mit der überlagernden Flüssigkeit beobachtet wurde. Interessant ist auch, dass im Röntgenbild der Schatten die perkutorische Dämpfungsfigur des Exsudates deutlich überragt. Die Erkrankungen der Lunge dürften durch die Röntgenbilder kaum eine schärfere Diagnose erfahren. Allerdings geben lufthaltige Kavernen einen helleren Schein, pleuritische Schwarten einen Schatten; aber bei der Diagnose tiefliegender Herde ist Vorsicht deshalb geboten, weil auch die Tracheal- und Bronchialknorpel zu Verwechslungen Anlass geben können. Gallensteine konnten bisher nicht sichtbar gemacht werden, wohl aber Steine im Nierenbecken und Verlagerung der Niere. Der Magen liess sich durch Einführung von Wismutmixtur erfolgreich demonstrieren, während die übrigen Organe der Bauchhöhle einstweilen unsichere Resultate ergaben. Ganz besonders deutliche Bilder lieferten aber Verkalkungen an den Gefässen, welche selbst durch den Knochen hindurch sichtbar waren.

Diskussion. Eulenburg (Berlin), Unverricht (Magdeburg).

Hoffmann (Düsseldorf): **Beitrag zur Verwendung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin.** Die bisherigen Versuche, die Röntgenstrahlen zur Erkennung innerer Krankheiten dienstbar

zu machen, beziehen sich, abgesehen von den Knochen- und Gelenkkrankheiten, die ja teilweise auch auf chirurgischem Gebiet liegen, vorzugsweise auf die Organe der Brusthöhle, Herz und Lungen, sowie das Zwerchfell und seine Bewegung, respektive obere Lebergrenze, während die Untersuchung der Bauch- und Beckenorgane vorläufig noch so grosse Schwierigkeiten bietet, dass von einer allgemeinen Anwendbarkeit der nenen Methode bei diesen noch keine Rede sein kann. Während man bisher von der Photographie reichlich Gebrauch gemacht hat, sind die Resultate der einfachen Durchleuchtung weniger brauchbar und auch die Photographien sind insofern von geringerem Wert, da alle Beziehungen zu den bekannten Linien und Punkten der Körperfläche: Mamillarlinie, Axillarlinie, Nabel etc. fehlen, somit direkte Schlüsse aus der Photographie auf die Grösse der dargestellten Organe nicht möglich sind.

Vortragender suchte nach einer Methode diesen Mängeln in möglichst einfacher Weise abzuhelfen. Die sonst wohl geübten Markierungen durch gebogene Bleidrähte, aufgeklebte Metallstückchen oder Zeichnung auf eine auf den Schirm gelegte Celluidinplatte erschienen teils zu ungenau, teils zu umständlich. H. konstruierte einen Rahmen, der in einem Stativ beiderseits in Nuten gleitet, in welchem er durch Federdruck in jeder Lage festgehalten wird. Die vier Ränder des Rahmens sind mit Millimetereinteilung versehen, an den Rändern sind kreuzweise in Gleitschienen verschiebliche Drähte gespannt, die man nun von oben nach unten und die zweite Partie von rechts nach links und umgekehrt verschieben kann, so dass sie in dem freien Raum sich an jeder beliebigen Stelle kreuzen können. Hat man etwa fünf vertikale und ebensoviele horizontale Drähte gespannt, so ist man leicht in der Lage, vor der Durchleuchtung an einer zwischen Rahmen und Lichtquelle befindlichen Person jede gewünschte Linie durch einen Draht zu markieren, ebenso jeden Punkt durch zwei sich in diesem kreuzende Drähte. Rechts am Stativ befindet sich in einem Doppelcharnier aufklappbar der Leuchtschirm. Bringt man nun diesen auf den Rahmen und durchleuchtet, so hat man die vorher gemachten Markierungen und zugleich die inneren Organe sichtbar auf demselben. Links ist eine Kassette (der Allgem. El. Ges.) ebenso angebracht. Klappt man diese mit einer Platte beschickt auf den Rahmen, so kann man dasselbe Bild photographisch festhalten. Aber auch einfache Messungen lassen sich vornehmen, indem man einfach die Grenzen der betreffenden Schattenbilder mit Drähten einklammert. Man kann dann die Breite, Höhe etc. direkt am Rahmenrande immer ablesen oder durch einen Massstab an den Drähten abmessen. Vortragender verspricht sich von der Anwendung dieses Verfahrens weitgehende Vorteile für die Diagnostik innerer Erkrankungen. Die Untersuchungen darüber sind noch nicht abgeschlossen.

22. September. Gemeinsame Sitzung der Abteilungen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe unter Beteiligung aller interessierten med. Abteilungen.

Vogel (Berlin): **Über den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Photographie.** Bei den nahen Beziehungen der wissenschaftlichen Photographie zu der Anwendung der Röntgenstrahlen würde sich das Referat über diesen, nicht dem engeren Gebiete dieser Zeitschrift angehörigen Vortrag auch dann rechtfertigen, wenn nicht schon der Name des Verfassers für allgemein interessante Gesichtspunkte bürgte. V. berichtet in diesem Vortrag weniger „über die wissenschaftlichen Anwendungen der Lichttechnik; fasst dieselbe vielmehr als Wissenschaft auf, und erläutert ihr Entstehen und ihre Errungenschaften.“ Nach Ausführungen über die hohe Bedeutsamkeit photochemischer Vorgänge im Naturhaushalt (Chlorophyll, Reduktion des Kohlensäuregehalts der Luft; Selbstreinigung der Flüsse vermittels des durch Lichteinwirkung entstehenden Wasserstoffsuperoxyds) wird ihre Beziehung zu Farbstoffbildungen und schliesslich ihre hervorragende Beteiligung an der Zuckerbildung in den Blättern der Zuckerrübe berührt. Es folgt alsdann eine eingehendere Zurückweisung der noch heute weit verbreiteten Ansicht, dass die chemische Wirksamkeit des Lichts überhaupt wesentlich an die blauen und violetten Strahlen gebunden sei, eine Ansicht, die zwar für die Silbersalze ihre Richtigkeit hat, aber nur als spezieller Fall des allgemeinen Satzes, dass „die chemischen Lichtwirkungen mit der Absorption des Lichts Hand in Hand gehen.“ (Drapier 1842, Herschel 1841.) „In der Entwickelung der Photographie sind drei Perioden zu unterscheiden.“ 1. Die Erfindung des Lichtkopierverfahrens (1727 von dem deutschen Mediziner Johann Heinrich Schulze in Halle beschrieben.) 2. Die „Entwickelung.“ (Daguerre, 1839.) 3. Die Entdeckung der hochempfindlichen Gelatineplatten (Bennett), die auch für Aktinogramme jetzt allgemein angewandt werden. Schliesslich folgt die Erfindung der farbenempfindlichen (isochromatischen) Platte durch Vogel. (Die bisher nur blau resp. violettempfindliche Silbersalzplatte wird durch Beimengung von Substanzen, welche rotes, gelbes und grünes Licht absorbieren, auch für diese Farben empfindlich gemacht.) — Schliesslich folgen Auseinandersetzungen über die Versuche zur farbigen Photographie, die sich nicht kurz referieren lassen, über Fortschritte der Beleuchtungs- und der Linsentechnik. — Jeder, der die photographische Platte zu wissenschaftlichen, speziell zu aktinographischen Zwecken benutzt, sollte sich mit den Elementen der Wissenschaft von der Photographie, wie der referierte Vortrag sie kurz und klar darlegt, vertraut machen. Wohin die einseitige Spezialisierung mit Ignorierung der Nachbargrenze führt, dafür führt V., als er über die grundlegenden, aber lange unbeachtet gebliebenen photochemischen Untersuchungen des grossen Astronomen Herschel berichtet, ein schlagendes Beispiel an. „Es bleibt zu bedauern, dass Herschels so inhaltreiche Abhandlung unbeachtet blieb. Die Astronomen

erkannten, dass sie nichts Astronomisches enthalte, und legten sie beiseite, und die Chemiker lasen sie nicht, weil sie in der Arbeit eines Astronomen nichts Chemisches vermuteten." Diese Zeitschrift erfüllt ihre Aufgabe, derartiges zu verhindern, wenn sie ihren Lesern die Lektüre des Vogelschen Vortrags dringend empfiehlt. Embden (Hamburg).

Levy (Berlin): **Über Abkürzung der Expositionszeit bei Aufnahme mit Röntgenstrahlen.** Siehe dieses Heft.

Schiff (Wien): **Über die Einführung und Verwendung der Röntgenstrahlen in der Dermatotherapie.** Nach kurzer Übersicht über das bisher von der physiologischen Wirksamkeit der X-Strahlen Bekannte, sowie über die Theorien und Hypothesen, die bezüglich der Wirksamkeit des Röntgenlichtes aufgestellt werden, kommt Schiff auf die therapeutischen Versuche zu sprechen, die er seit einem Jahre mit diesem Agens unternommen hat. Hierzu veranlasste ihn die bei Röntgensitzungen so oft beobachtete entzündliche und tief gehende Reaktion. Schiff unterzog zwei Lupusfälle einer systematisch durchgeführten Röntgenisierung und kommt nach seinen Erfahrungen zu folgenden Schlussfolgerungen über die Wirksamkeit der X-Strahlen auf Lupus: 1. Allgemeine entzündliche Reaktion. 2. Specifische Reaktion lupösen Gewebes auf Röntgenstrahlen dadurch, dass nicht manifeste Lupusknoten durch längere Beleuchtung sichtbar werden. 3. Lockerung und Ausfall von Lupusknötchen, die nach der Einwirkung der Röntgenstrahlen erfolgte. 4. Im Anschluss an die Exposition erfolgte Abschwellen von infiltrierten Drüsen im Lymphgebiete des Lupusherdes. 5. Durch längere Einwirkung von X-Strahlen scheint die Umwandlung von torpiden Geschwüren in lebhafte Granulationswunden veranlasst worden zu sein.

Rosenthal (München): **Über Röntgenbilder.** Das Anwendungsgebiet für Röntgenstrahlen wird von Tag zu Tag ausgedehnter. Medizin und Chemie, Physik, Technik und Biologie haben durch sie neue Fakta gefunden und neue Erfolge errungen. Die Untersuchung mit dem Fluorescenzschirm und die photographische Fixierung sind sich ergänzende Methoden. Die günstigsten Verhältnisse zur Herstellung guter Bilder sind, je nachdem man bleibende oder vorübergehend auftretende erzeugen will, verschieden. Für letztere braucht man ruhiges Licht, was man durch einen schnelle Unterbrechungen liefernden Unterbrecher erhält, für letztere braucht man Strahlen, die Bilder von grosser Schärfe und starkem Kontrast erzeugen, was durch geeignete Röhren erzielt wird. — Therapeutisch am wirksamsten sind Strahlen von grosser Intensität, aber von nicht zu grosser Durchdringungskraft. — Vortragender zeigt eine Reihe vom physikalischen wie vom medizinischen Standpunkt interessanter Bilder, welche mit Apparaten der Gesellschaft Volt Ohm-München hergestellt wurden und welche neben grösster Schärfe auch sehr starke Kontraste zeigen. Auf drei Aufnahmen des Ellenbogengelenkes eines Erwachsenen, von denen die eine in 1 Minute, die zweite in $^1/_2$ Minute, die dritte in 10 Sekunden exponiert wurden, war die letztere am schärfsten und jedenfalls nicht zu kurz belichtet, da von dem Fleisch des Oberarms nichts mehr zu sehen war. Eine Aufnahme der Handwurzel-Knochen wurde bei ca. $^1/_2$ Sekunde Expositionszeit ausgeführt und zeigt die Details sehr deutlich. Werner (Hamburg).

Scheier (Berlin): **Die Anwendung der Röntgenstrahlen für die Physiologie der Stimme und Sprache.** Siehe dieses Heft.

23. September. Sektion für Chirurgie.

Oberst (Halle): **Über die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Röntgen-Verfahrens in der Chirurgie.** Siehe dieses Heft.

Diskussion. Wallstein (Halle): In der Bramannschen Klinik sind Pylorus- und Pankreascarcinome, Fremdkörper im Bronchus, genaue Unterscheidungen tuberkulöser Erkrankung, Sequester bei Osteomyelitis zur photographischen Darstellung gekommen.

Wallstein (Halle): **Demonstration von Aktinogrammen einer Tibiapseudarthrose.**

Vulpius (Heidelberg): **Demonstration von Aktinogrammen von Klumpfüssen.**

23. September. Abteilung für Physik und Meteorologie.

Rosenthal (München): **Einiges aus der Technik der Röntgenstrahlen.** Während man bis vor Jahresfrist hauptsächlich bestrebt war, Röntgenstrahlen von hoher Intensität zu erzeugen, sucht man heute Strahlen ganz bestimmter Art, und diese natürlich von möglichst grosser Intensität zu erhalten. Zweckmässiger Weise verwendet man jetzt grössere Induktoren als früher, wobei Vortragender bemerkt, dass die Funkenstrecke kein absolutes Mass für die Güte des Apparates abgiebt. Vortr. hat die Entstehungsbedingungen geeigneter Strahlen studiert und ist durch Versuche zu dem Resultat gekommen, dass die Entfernung zwischen Kathode und Antikathode nicht von dem hervorragenden Einfluss auf Art und Intensität der Strahlen ist, wie dieses von Swinten u. a. angegeben ist. Anstatt der in Schleifen verschiebbaren Antikathode, deren Lage in früheren Versuchen nicht veränderbar war, hat Vortr. ⊂⊃förmig, gebogene, dünne Platinzuführung, welche sich in einem erweiterten Glasröhrchen befand, benutzt, um dadurch die durch den ungleichmässigen Kontakt in der Führung möglicherweise verursachten Fehler auszuschalten. Durch eine kleine Erschütterung kann die Antikathode, welche in der Glasröhre geführt wird, der feststehenden Kathode genähert, bezw. von ihr entfernt werden. Die Röhre wurde nicht an der Pumpe, sondern in abgeschmolzenem Zustande benutzt, um die durch die Erschütterung an den Schliffen

möglicherweise eintretenden Undichtigkeiten zu vermeiden. Befand sich die Antikathode in der grössten Entfernung von der Kathode, so betrug die parallel geschaltete Funkenstrecke ca. 4 cm. Die Röntgenstrahlen ergaben scharfe Bilder. Wurde nun die Antikathode der Kathode genähert, so ergab die parallele Funkenstrecke ca. 7 cm, beinahe das Doppelte. Die Bilder auf dem Fluorescenzschirm zeigten keinen wesentlichen Unterschied gegen die des ersten Versuches; bei Wiederholung des ersten Versuches betrug die Funkenstrecke wieder 4 cm; bei Wiederholung des zweiten war auch die Funkenstrecke nur noch $4^1/_2$ cm und blieb jetzt bei wiederholten Versuchen die gleiche. Zweiter Versuch: Bei zu hohem Vacuum in einer Röntgenröhre gehen die Entladungen nicht mehr durch die Röhre, sondern ausserhalb derselben und zwar von der Einschmelzungsstelle der Kathodenzuleitung nach der Stelle der Glaswand, in deren Nähe sich im Innern die Kathode befindet. Bei dieser Gelegenheit kommt es häufig vor, dass die Glasscheibe durchschlagen wird. Beruht dies darauf, dass die Zuleitung zur Kathode im Inneren der Vacuumröhre eine grössere Selbstinduktion besitzt, oder sind Kondensatorerscheinungen die Ursache? Vortr. stellte eine Röhre her, bei welcher die Kathode zwei Zuführungen besitzt, eine kurze und eine lange. Der Versuch ergab, dass es keinerlei Einfluss hat, ob man die kurze oder die lange oder beide gleichzeitig verwendet. Diese Beobachtung zeigt, dass eine merkbare Selbstinduktion im Innern der Vacuumröhre in der Zuleitung zur Kathodenfläche nicht stattfindet, sondern dass die erwähnten Erscheinungen durch Ladungserscheinungen erklärt werden müssen. Werner (Hamburg).

26. September. Sektion für Unfallheilkunde.

Dumstrey (Leipzig): **Die Röntgenstrahlen in der Unfallheilkunde**, siehe dieses Heft.

In den **Ausstellungsräumen** des Krankenhauses war eine stattliche Zahl hervorragender deutscher Firmen durch die neuesten zur Aktinographie und Durchleuchtung erforderlichen Apparate etc. vertreten. Ein komplett eingerichtetes Röntgenkabinett ermöglichte es den Besuchern Durchleuchtungen vorzuführen. Die Zahl der ausgestellten Aktinogramme war überaus gross. Im allgemeinen gewann der Beschauer den Eindruck, dass die Technik der Aufnahmen in entschiedenem Fortschreiten begriffen sei. Von allen Teilen des menschlichen Skelettes konnte man Aktinogramme sehen. Brustkorb und Brustwirbelsäule, obere und untere Extremitäten, Schultergürtel und Becken waren in vollendet guten Bildern vorhanden. Die Schädel-, sowie die Lendenwirbelsäuleaufnahmen liessen im allgemeinen zu wünschen übrig. Auch aus dem Gebiete der inneren Medizin waren interessante Aufnahmen ausgestellt, welche bewiesen, dass auch auf diesem Gebiete sich den Untersuchungen mit Röntgenschen Strahlen noch ein weites Feld bietet.

In einem Zimmer des alten Krankenhauses hatte die **chirurgische Klinik in Halle** (Dir.: Prof. Dr. v. Bramann) eine Sammlung von Aktinogrammen ausgestellt, welche schon äusserlich, noch mehr aber bei genauer Durchsicht durch die Gruppierung der einzelnen Krankheitsbilder als ein in sich abgerundetes Ganzes imponierte. Die Bilder zeigten vollendete Technik und waren so angeordnet, dass man einen Überblick über die Fälle gewinnen konnte, in welchen die X-Strahlen für die Chirurgie zu diagnostischen Zwecken verwertbar sind. Ausserdem war durch eine Reihe vergleichender Aufnahmen vor und nach der Operation, vor und im Gipsverbande, in Streckapparaten etc. der Wert des Verfahrens als ein schätzbares Kontrollmittel der Therapie dargethan. Zunächst wurden eine Reihe von tuberkulösen Erkrankungen vorgeführt. Sehr deutlich erkennt man an einer Hand die Zerstörungen an den Handwurzelknochen, welche, abgesehen vom Os multangulum majus und pisiforme wie zernagt aussehen. Ähnliche Bilder folgen dann vom Fuss- und Ellbogengelenk, zu letzterem als Gegenstück eine ausgeheilte Ellenbogentuberkulose, die erkrankten Partieen sind resorbiert, der Knochen erscheint dadurch dünner, hat aber wieder eine glatte Oberfläche bekommen. Bei einer Kniegelenkstuberkulose ist injiciertes Jodoformglycerin in allen Teilen des Gelenks, im oberen und hinteren Recessus in gleicher Weise als dunkle Flocken verteilt, erkenntlich. Dann folgen einige Aufnahmen von Coxitis, ausgedehnte Zerstörungen des Femurkopfes, der Pfanne und der angrenzenden Beckenknochen, Pfannenwanderung und pathologische Luxation zeigend. Ein Bild einer Kreuz- und Darmbeintuberkulose lässt nebenbei den Schatten beider Nieren erkennen. Besonders erwähnen wollen wir einige Bilder von Spondylitis; eines von einer erwachsenen Person zeigt eine Erkrankung des 8. bis 11. Brustwirbels, in der Umgebung schwielige und eingedickte tuberkulöse Massen. Mit ganz frappanter Schärfe sind tuberkulöse Herde in der Hals- und Lendenwirbelsäule nachgewiesen, sowie eine durch die Zerstörung des Corp. vertebr. veranlasste Einkeilung eines Wirbels in einen anderen. Dann folgen eine Serie von Bildern der Osteomyelitis. An verschiedenen Röhrenknochen sieht man grössere und kleinste, nur nadelgrosse, Sequester völlig gelöst, zum Teil in Granulationshöhlen liegend oder noch nicht ganz abgestossen. Namentlich eine Reihe von Unterschenkelbildern demonstriert die einzelnen Stadien deutlich. An einem sehr scharfen Bild von einer Oberschenkelosteomyelitis ist der vom Periost neugebildete Knochen besonders gut wiedergegeben. Das Bild verdient ausserdem noch Beachtung, weil eine darunterliegende Aufnahme die mit dem Leiden vergesellschaftete pathologische Luxation reponiert nach Anwendung eines Streckverbandes zeigt. Einige Bilder von

neuropathischer Arthritis an den Händen liessen Wucherungen an den Gelenkenden der Metacarpen und Phalangen, ein gichtischer Fuss eine deutliche Ablagerung von harnsauren Salzen erkennen. Nunmehr schloss sich eine Tafel mit Becken- und Thoraxaufnahmen an. Eine leuchtende Perle darunter ist ein Bild eines normalen Beckens zu nennen, welches den komplizierten Bau des Kreuzbeines mit grosser Schärfe, die Knochenstruktur der Darmbeine und Femurknochen, sowie den ligamentösen Apparat des Beckenbodens wiedergiebt. Eine Toraxaufnahme zeigt sehr deutlich das Schultergelenk, die Herzdämpfung, das Zwerchfell und die Milz. Daran schliessen sich eine Anzahl von Tumoren; ein Sarkom, ausgegangen von den Weichteilen des Oberarms, ferner ein zentrales Osteosarkom desselben, der Humerusschaft ist hier stark aufgetrieben und die Corticalis bis auf eine feine Lamelle verdünnt, an einer Stelle auch schon spontan frakturiert. Aus beiden Bildern geht hervor, dass Metastasen im Thorax nicht vorhanden sind. Ein grosses Osteosarkom der Darmbeinschaufel zeigt eine eigentümliche, strahlige Struktur des Tumors. Carcinome des Pankreas und Magens sind durch einen leichten Schatten angedeutet. Weiter fiel eine Anzahl von Fussbildern auf: zunächst ein normaler, dann ein Platt-. Hohl-, Spitz- und Klumpfuss. Es ist interessant, an der Hand der Bilder die Veränderungen des Fussgewölbes, sowie der einzelnen Fusswurzelknochen, namentlich des Os naviculare, zu beobachten. Von Luxationen waren vorgelegt zwei Luxationen des Vorderarms, sowie eine Luxatio subcoracoidea, ferner wurde durch eine Anzahl geeigneter Aktinogramme von kongenitalen Hüftgelenksverrenkungen, aufgenommen vor und nach der Einrenkung, die Resultate der blutigen und unblutigen Reposition gezeigt und die Wirkung der Schedeschen Schiene veranschaulicht. Darauf folgten Bilder von Frakturen. Gerade dies ist ein Feld, auf dem die X-Strahlen ganz unersetzlich sind. Zunächst werden die einzelnen Arten der Frakturen zur Anschauung gebracht, dann im Gipsverband. Man kann sich also jetzt überzeugen, was vorher unmöglich war, ob das Redressement im Gipsverband gelungen ist; nach den vorgelegten Bildern ist dies keineswegs immer ganz ideal der Fall. Schliesslich sieht man Frakturen nach der Heilung mit mehr oder minder grossem Kallus. Ein Bild von einer mit Streckverband behandelten Fract. colli chirurgic. hum. wollen wir erwähnen. Obgleich der Streckverband nicht zu hoch angelegt war, hatte derselbe nicht nur auf das untere, sondern auch das obere Fragment eingewirkt, und durch Kapseldehnung ein Heruntertreten des Kopfes bis zum unteren Pfannenrand verursacht. Interessant ist das Bild vom Ersatz eines Tibiadefekts bei einem siebenjährigen Mädchen durch eine eingeheilte Exostose vom Oberschenkel eines Erwachsenen. An einer sechs Wochen nach der Operation gemachten Aufnahme sieht man, dass die Konsolidation günstige Fortschritte gemacht hat. Es schlossen sich daran mehrere Bilder, welche Corpora libera genu darstellten; auf einem erkennt man sogar deutliche Knochenstruktur des Corp. liberum und am Femur einen Defekt von gleicher Form, woraus sich schliessen lässt, dass es dort herausgeschlagen ist. Im weiteren erblicken wir angeborene Missbildungen, Knochendefekte etc., ferner rhachitische Knochendeformitäten. Eine Anzahl Bilder von Kyphoskoliosen erregen die Aufmerksamkeit: es wird hier durch vergleichende Aufnahmen in einem Extensionsapparat, im Celluloidbett, im Taylorschen Stützapparat, sowie ohne diese therapeutischen Einrichtungen der Wert derselben veranschaulicht. Nun folgen eine Reihe von Fremdkörpern, die übliche Nadel mit sichtbarem Öhr, Kugeln, Schroten in den Extremitäten und im Thorax. Zwei Köpfe mit Kugeln an der Schädelbasis und zwischen 2. und 3. Halswirbel geben sehr deutlich die Nebenhöhlen wieder. Ausserdem wollen wir noch eine Haarnadel in der Blase und eine Stecknadel im linken Bronchus erwähnen. Den Schluss bilden einige Bilder von anatomischen Präparaten, welche darthun, in welcher Weise sich die X-Strahlen zu medizinisch-wissenschaftlichen Arbeiten (Knochenstruktur, Wolffsches Gesetz über Knochentransformation etc.) verwerten lassen, und eine Anzahl Negativplatten, welche sehr feine Knochenstruktur zeigen.

Dumstreys Anstalt zu Leipzig hatte ca. 120 verschiedene Röntgenbilder ausgestellt. Die Bilder waren in zwei Gruppen geteilt, und zwar umfasste die erste grössere Gruppe ca. 75—80 Bilder. Diese stellten sämtlich alte Verletzungen mit mehr oder minder grossen Deformitäten oder mit Fremdkörpern dar. Es waren Bilder von humerus, Vorderarm, Hand, Becken, ferner Unterschenkel den Rippen vorhanden. Zahlreich waren ferner (ca. 25) die Bilder von typischer Radiusfraktur, von Metacarpus und Metatarsus, von Hand- und Fusswurzelknochenfrakturen und Luxationen. Die zweite Gruppe umfasste Verbildungen, Verwachsungen und Erkrankungen. Zunächst waren mehrere Bilder von Skoliosen und Kyphosen vorhanden, von frischen und abgelaufenen tuberkulösen Gelenkentzündungen des Hüftgelenks, des Knies, des Ellenbogens, der Hand und der Fusswurzelknochen. Besonderes Interesse beanspruchten die Bilder von kongenitaler Hüftgelenkluxation. Es waren nicht bloss Bilder von der Luxation vor versuchter Reposition vorhanden, sondern auch jedesmal, wo die unblutige oder blutige Reposition geglückt war, ein Kontrollbild, das über den mehr oder minder guten Erfolg der Reposition genauen Aufschluss gab.

Ein grosser Teil der von der chirurgischen Abteilung des **Altonaer Krankenhauses** ausgestellten Röntgenphotogramme ist bereits in No. 29 der Berliner klinischen Wochenschrift 1897 beschrieben worden, es genügt deshalb, aus der übrigen Zahl die interessantesten auszuwählen und kurz zu beschreiben. Zunächst sind einige durch Röntgenstrahlen nachgewiesene Fremdkörper zu erwähnen: Eine etwa 12 Tage nach der Operation (Gastroenterostomie) angefertigte Bauchaufnahme

zeigt den Murphyknopf noch in situ. Man erkennt ganz deutlich die abgeplattete Kugelform des Knopfes mit dem Einschnitt an der Berührungsstelle beider Hälften. Der Knopf liegt etwas über Nabelhöhe, die durch den Schatten einer kleinen Metallkugel bezeichnet ist. Auf einer anderen Bauchaufnahme sieht man in der Magenfundusgegend einen eisernen, etwa 5 cm langen Nagel, dessen Kopf nach dem Pylorus zu gerichtet ist. Ein weiteres Photogramm des Rumpfes zeigt ein Pfennigstück im Magen. Interessant ist die Schädelaufnahme von einem Selbstmörder, der sich in die Schläfe geschossen hatte. Die etwas deformierte Kugel zeichnete sich auf der Platte im hinteren Teil der Orbita ab, ein kleiner, unregelmässiger Schatten neben ihr liess auf ein abgesprengtes Bleistückchen schliessen. (Die Sektion bestätigte diese Annahme, unweit der Kugel lag ein ca. 3 mm langes Bleistückchen, dessen Grösse sich zu der des Projektiles in dem gleichen Verhältnis befand, wie die beiden Schatten zu einander.) Aus einer grossen Reihe von Skiagrammen von Frakturen und Luxationen vor und nach der Heilung seien folgende herausgegriffen: Zwei Photogramme von Frakturen beider Malleolen mit Luxation des Fusses nach hinten; man sieht in beiden Fällen die Tibia vor der Talusrolle stehen, während der abgebrochene Malleolus internus ungefähr in seiner Lage am Talus geblieben ist. Die nach der Konsolidation aufgenommenen Bilder zeigen annähernd normale Verhältnisse. Ein anderes Bild veranschaulicht eine seltene Fraktur am Unterschenkel. Es ist die äussere Hälfte des Tibiakopfes schräg abgesprengt, die Fibula ist gleichfalls und zwar unmittelbar unter ihrem Kopf gebrochen, so dass ihr oberes Fragment noch in normalem Zusammenhange mit der frakturierten Tibiaecke steht. Auf dem Armphotogramm eines zwölfjährigen Knaben erkennt man neben einer Schrägfraktur des Humerus mit starker Dislokation eine Splitterung des oberen Fragmentes, bei der die Splitter noch durch das Periost zusammengehalten werden. Ausserdem ist auf dem Bilde noch eine breite, knorpelige Epiphysenlinie zwischen Olecranon und Ulnadiaphyse wahrzunehmen, die eine Olecranonfraktur vortäuschen könnte, wenn nicht die typische Dislokation fehlte. Diese zentrale Verschiebung des Olecranon ist deutlich auf der folgenden Photographie einer frischen Olecranonfraktur zu erkennen; angeheftet findet sich die Aufnahme desselben Armes nach der Operation, das Olecranon ist durch Silberdrahtsuturen wieder in normaler Lage an der Ulna befestigt. Im Anschluss hieran sei das Bild einer Ulnafraktur mit gleichzeitiger Luxation des Radiusköpfchens nach aussen erwähnt. Die Aufnahme einer alten, im Kindesalter erlittenen Radiusfraktur resp. Epiphysentrennung zeigt, dass der Radius erheblich im Wachstum zurückgeblieben ist, die Ulna ist weit über sein Ende hinausgewachsen, so dass sie luxiert neben dem Carpus liegend bis an die zentralen Enden der Metacarpalknochen reicht. Zwei nebeneinanderhängende Beckenphotogramme demonstrieren anschaulich das Resultat der blutigen Reposition einer Hüftluxation bei doppelseitigem Bestehen des Leidens; auf dem ersten Bilde stehen beide Schenkelköpfe 6 cm über ihrer knöchern gut angelegten Gelenkpfanne, auf dem zweiten, nach der Operation angefertigten, steht der linke Schenkelkopf sicher in der nach oben mit Hammer und Meissel etwas erweiterten Pfanne, während auf der rechten, noch nicht operierten Seite die Verhältnisse noch dieselben sind. Schliesslich seien noch zwei Missbildungen erwähnt. In dem einen Falle handelt es sich um eine rudimentär entwickelte vierte Zehe, deren gleichfalls mangelhaft entwickelter Metatarsus nicht mit der Fusswurzel in direkter Verbindung steht, sondern mit den eng aneinander liegenden zentralen Metatarsusenden III und V artikuliert. Das andere Bild zeigt eine Entwicklungsanomalie des Vorderarmes und der Hand. Beide Vorderarmknochen sind verkürzt, besonders die Ulna, sie steht unten weder mit dem Radius noch mit der Handwurzel in Verbindung. Die Hand hat nur drei Finger, deren Metacarpalknochen einer Handwurzel mit nur vier Carpalknochen aufsitzen.

Scheier (Berlin) stellte eine Sammlung von Röntgenphotographien des Kopfes und des Halses aus. 1. Schussverletzungen des Kopfes: a) In einem Falle von Schussverletzung des Kopfes, wo der ganze rechte N. trigeminus, opticus und rechte olfactorius gelähmt war, lag die Kugel in der Gegend des rechten Ganglion Gasseri, was sich aus dem Vergleich beider Aufnahmen (die eine von der Seite, die andere von vorn nach hinten) ergiebt. b) Auf einem anderen Bilde sieht man die Revolverkugel hinter der Orbita. Es waren hierzu verschiedene Aufnahmen nötig. Auf einem Skiagramm, das bei ganz seitlicher Durchleuchtung aufgenommen wurde, ist die Kugel nur ganz schwach zu erkennen. Besser ist sie auf dem anderen Bilde, wo die Aufnahme nicht ganz im Profil aufgenommen, die Kugel also in einem anderen Durchmesser getroffen wurde. 2. Skiagramme, auf denen die Stirnhöhle und Keilbeinhöhle zur Darstellung gebracht ist. Ein Bild zeigt, dass man auch beim Lebenden die Stirnhöhle sondieren kann, und dass die gelungene Sondierung durch die X-Strahlen bewiesen werden kann. 3. Eine ganze Serie von Kehlkopfskiagrammen, an denen man die einzelnen Details schön studieren kann. Sie zeigen den Beginn der Verknöcherung der Kehlkopfknorpel, den Verlauf und den Unterschied derselben zwischen beiden Geschlechtern.

Wentzlik (Solingen) war mit folgenden Bildern vertreten. 1. Unterschenkelverletzung infolge eines Revolverschusses (Kugelsplitter auf dem Schenkelknochen und Kugel in der Knochenmarkshöhle). Zur Feststellung der Lage waren auf der Schenkelhaut zwei Punkte mittelst Höllenstein markiert und auf diese je ein kleines Metallkettchen gelegt. Die Kettchen gab später das Negativ wieder und so liessen sich durch Vergleich mit den Höllensteinpunkten und Messung Fremdkörper genau auf den Milli-

meter in ihrer Lage bestimmen. — 2. Tuberkulose der Unterarmknochen. — 3. Schussverletzung der Hand. — 4. Luxation des Daumens. — 5. Luxation der Handwurzelknochen. — 6. Oberarmknochen (schlecht geheilt). — 7. Losgesprengtes Knochenstück am Zeigefinger der linken Hand.

Das **Neue Allgemeine Krankenhaus Hamburg-Eppendorf** (siehe Vortrag von Rumpf) stellte eine Anzahl Röntgenbilder aus, die sich auf die chirurgische und medizinische Abteilung wie folgt verteilen. Chirurgische Abteilung: Schlecht geheilte Vorderarmfraktur. — Fractura metacarpi IV. — Fraktur des Sesambeins am Metatarsus I. — Isolierte Fraktur der os naviculare (3 Bruchstücke). — Typischer Fibular-Abduktionsbruch. — Calcaneusfraktur. — Absprengung der hinteren Talusapophyse. — Femur- und Patellarfraktur. — Ellenbogenluxation. — Luetische Zerstörung im Handgelenk. — Luetische Zerstörung im Fussgelenk. — Typhusherd im kleinen Finger. — Arteriosklerose. — Missbildung der kleinen Zehe. — Neubildung des Radius nach Osteomyelitis. — Kugel in der linken Siebbeinhöhle. — Projektil in capite. — Schrotschuss im Fuss. — Vorderarmbruch. — Fractura ossis frontalis et ossis nasalis. — Diastase zwischen Acromion und Clavicula nach Fraktur. — Fractura olecrani. — Fraktur am unteren Pfannenrand. — Unterschenkelbruch im Gipsverband mit Silbernägeln vernietet. — Luxatio coxae congenita. — Luxatio coxae congenita duplex (Caput femoris dextri in foramen ischiadicum majus repositum). — Luxatio coxae congenita. — Coxa vara. — Spondilitis (Pott'scher Buckel). — Arteriosklerose der Hand. — Osteomyelitis. Ulna neugebildet. — Periostales Osteosarkom. — Blasenstein. — Nierenstein. — Murphyknopf durch den Darm wandernd. — Fremdkörper durch den Darm wandernd. — Zwei Sonden im Oesophagus. — Erweiterter Oesophagus mit Wismutlösung angefüllt. — Kugel in der Brust. — Kugel im os naviculare. — Thorakoplastik. — Männlicher Thorax (rechts alte Pleuritis). — Männlicher Rumpf. — Rumpf eines Kindes. — Injiciertes Kind. — Die Gefässe der Hand (mit grauer Salbe injiciert). — Injicierter Arm. — Medizinische Abteilung: Normales Herz. — Mitralinsufficienz. — Mitral- und Aorteninsufficienz. — Myokarditis. — Arbeitshypertrophie. — Aneurysma aortae. — Arterienverkalkung. — Präparat. Skoliotische Wirbelsäule. — Fünfmonatliches Kind. — Myositis ossificans. — Arterienverkalkung. — Arthritis deformans. — Arthritis chronica. — Präparat. Aorta mit Kalkplatten. — Kontraktur infolge Sehnendurchschneidung mit einem Glassplitter (Hand). — Periostitis luetica. — Arterienschlängelung. — Myositis ossificans (Triceps). — Myositis ossificans (Unterarm). — Von den Aktinogrammen der chirurgischen Abteilung verdienen besondere Erwähnung die Injektionspräparate, da bisher über derartige Versuche noch nichts veröffentlicht worden ist. Über die verschiedenen Aufnahmen der Myositis ossificans wird in einer der nächsten Nummern noch ein eingehender Artikel erscheinen.

Walkhoff (Braunschweig) stellt folgende Photographien aus; Kopfaufnahmen von Lebenden, insbesondere die Gesichtshöhlen sehr deutlich zeigend, daneben zum Vergleich ein skelettierter Schädel. — Kopf und Brustaufnahme eines dreijährigen Knaben mit einem grossen Metallknopf im Oesophagus. — Brustaufnahme eines zwölfjährigen Knaben. — Brustaufnahme eines zwanzigjährigen Mannes mit einer plattgedrückten Revolverkugel im Schulterblatt. — Rumpfaufnahme eines vierjährigen Knaben, insbesondere die Nieren, die Leber und die Milz zeigend. — Verschiedene Rückenaufnahmen mit angeborenen Hüftgelenksluxationen, die verschiedenen Formen der Gelenkpfannen zeigend. — Arm des General-Schriftführers der Naturforscherversammlung, Herrn Museumsassistent Grabowsky mit über 50 Schrotkörnern, welche derselbe gelegentlich seiner Forschungsreisen in Borneo im Jahre 1880 aus naher Entfernung erhielt. — Photographien von verschiedenen Fremdkörpern (Nadeln, Eisen- und Glassplittern) in den Extremitäten. — Photographien von Myositis ossificans in den Extremitäten. — Tuberkulose des Kniegelenks. — Schlecht geheilte Brüche der Extremitäten.

Die Ausstellung der Aktinogramme von **Metzner** (Dessau) geschah besonders aus dem Grunde, um zu zeigen, dass mattes Papier und gerade das von M. nach vielfachen Versuchen gewählte Mattpapier am besten sich zur Reproduktion von Röntgenphotogrammen eignet; glänzende Papiere namentlich in grösseren Flächen bieten bei der Betrachtung zu viel Unruhe, so dass das Auge über wichtige Einzelheiten des Bildes leicht hinweggleitet, während mattes Papier ausser einer gewissen Vornehmheit einen ruhigen, satten Ton besitzt, wodurch selbst die kleinsten Details gut erkennbar werden.

Mayer (Frankfurt a/M.) stellte Aktinogramme von Spalthänden und Spaltfüssen aus, die nähere Beschreibung wird im nächsten Hefte der Beiträge zur pathol. Anatomie erscheinen.

Von **Hoffa** (Würzburg) waren zahlreiche Röntgenaufnahmen kongenitaler Hüftluxationen, ferner Bilder von Spondylitis, Scoliosen, Rhachitischer Scoliosen, knöcherner Ankylose des Kniegelenkes normaler Hände in verschiedenen Stellungen Arthrit. deformans sowie interessante Knochenstrukturbilder ausgestellt.

Goldstein (Berlin) hatte unter anderem eine sehr schöne Aufnahme eines sklettierten menschlichen Schädels ausgestellt. Durch den Knochen hindurch war ein hinter den Schädel gehaltener Schlüssel photographiert, welcher sich ungemein scharf abhob. Bei vorhandener Hirnmasse war unter gleichen Bedingungen nach zweistündiger Exposition keine Differenzierung im Bilde zu erzielen, „nicht der Knochen, sondern die Hirnmasse ist es, welche die starke Absorption ausübt." Zu erwähnen ist ferner ein schönes Knochenstrukturbild des sklettierten Oberschenkels.

Vehsemeyer (Berlin) hatte eine kongenitale Dextrocardie eines 16jährigen Knaben ausgestellt, ausführlich publiziert in der deutschen Med. Woch. Siehe Referate.

Blänsdorf (Frankfurt a/M.) war mit einer wohlgelungenen Schädel- und Halswirbelsäulenaufnahme vertreten.

Die **Dermatologische Klinik in Breslau** hatte einige Handaufnahmen ausgestellt.

Über die von **Beneke** (Braunschweig) ausgestellten Knochenstructurbilder, aufgenommen von Walkoff (Braunschweig), vergleiche Referat der Festschrift.

Über die von **Levy** (Berlin) ausgestellten Bilder siehe dieses Heft.

Das Röntgenlaboratorium von **Deycke & Albers-Schönberg** (Hamburg) war mit einer grossen Sammlung der ärztlichen Praxis entstammender Aufnahmen vertreten.

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie.

Siebente Versammlung im Juni 1897.

v. Kézmárszky: **Demonstration der Röntgenphotographie eines engen Beckens seltenster Art.** Siehe Referat unter geburtshilflich-gynäkologischer Litteratur.

Medizinische Gesellschaft zu Leipzig. *22. Juni 1897.*

Dumstrey: **Über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Untersuchung mit Röntgenstrahlen.** D. warnt vor der Überschätzung der Röntgenuntersuchungen bei inneren Krankheiten, dagegen hebt er ihren grossen Wert für die chirurgische Diagnose hervor. Alsdann werden technische Fragen behandelt. D. demonstriert eine grosse Reihe von Bildern aus verschiedenen Gebieten der Chirurgie. Zum Schluss bespricht er die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den menschlichen Organismus. Diskussion: Bucheim, Kölliker, Bahrdt, Hoffmann.

Ärztlicher Verein in Hamburg, *5. Oktober 1897.*

Rumpf legt dem ärztlichen Verein das erste Heft der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" vor.

Hasebroek demonstriert einen Arbeiter mit einer seltenen Schulterverletzung. Die Diagnose wurde mittels Aktinographie gestellt. Es handelte sich um eine alte Fraktur des Oberarmes und des Humeruskopfes. Der Hauptteil des Humeruskopfes und eine ca. 10 cm. lange Knochenspange waren vom Humerusschaft vollständig losgelöst, nach unten dislociert und anscheinend mit dem Skapularrande verwachsen. Man konnte auf der Photographie am Oberarm ein genau der losgelösten Spange entsprechendes Knochenlager feststellen.

2. November 1897. Lauenstein: Demonstration einer von verschiedenen Ärzten nicht erkannten Schultergelenksluxation. Die Diagnose war mittels Röntgendurchleuchtung und Photographie gestellt worden. L. betont die Wichtigkeit dieser Untersuchungsmethode, welche von den Ärzten vielfach noch nicht genügend gewürdigt wird.

Berliner Medizinische Gesellschaft, *20. Oktober 1897.*

Levy-Dorn berichtet über einen neuen Verstärkungschirm, welcher von der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft hergestellt wird. Sein Korn ist so minimal, dass dasselbe keine Störung mehr hervorruft. Die Aufnahme von Knochenstrukturbildern gelingt mit diesem Schirm, die Expositionszeit ist herabgesetzt. Demonstration von Photographien, welche mit Hilfe disses Schirmes hergestellt worden sind.

Verein für wissenschaftl. Heilkunde in Königsberg.

Dorn: **Zur Casuistik der mit Hilfe der Röntgenstrahlen gefundenen Fremdkörper.**

The Röntgen Society London *3. Juni 1897.*

Unter dem Vorsitz von Prof. Silvanus P. Thompson hat sich eine Gesellschaft konstituiert unter dem Namen „The Roentgen Society". In der ersten Sitzung, die am 3. Juni d. J. abgehalten wurde, wurden die Statuten festgesetzt. Der Zweck der Gesellschaft ist, sich mit den Röntgenstrahlen in ihrer Beziehung zu Medizin, Kunst und Wissenschaft zu beschäftigen. Zu dem Zweck werden monatliche Sitzungen abgehalten, in denen Apparate und Methoden der Röntgenphotographie gezeigt und diskutiert, Skiagramme, klinische Fälle und alles, was sich auf die Röntgenstrahlen bezieht vorgestellt werden sollen. Ausserdem soll ein Museum und eine Bibliothek mit Bezug auf dieses Thema gegründet werden. Die Verhandlungen werden in geeigneter Form veröffentlicht. Die Statuten, betreffend den Vorsitzenden, den Vorstand, die Mitglieder und die verschiedenen Ämter der Gesellschaft, werden genau bestimmt. Zur Aufnahme in die Gesellschaft ist nötig, dass der Aufzunehmende irgend ein wissenschaftliches Interesse an den Röntgenstrahlen gezeigt hat. Die Aufnahme geschieht durch Ballotement. — In der Eröffnungsrede betont der Präsident die Vielseitigkeit des Unternehmens. Die Gesellschaft vereinigt die rein medizinischen, physikalischen und photographischen Interessen und hat ein grosses Feld der Thätigkeit. Die Technik wird viel zu studieren finden. Von den Wissenschaften wird die medizinische den grössten Nutzen ziehen, aber auch die Botanik und Mineralogie verwendet die Röntgenstrahlen mit Nutzen, wie z. B. kürzlich C. T. Heycock in Cambridge die Struktur der Aloe in wunderbarer Weise festgestellt hat. Das Erforschungsgebiet der Physiker, die physikalische

Beschaffenheit der Strahlen betreffend, ist unermesslich. Auch ist die Erforschung des Lichtes gewisser Insekten (Glühwurm u. s. w.), faulender Substanzen, des Phosphors u. s. w. in ein neues Stadium getreten.

XII. Internationaler medizinischer Kongress zu Moskau.

Sektion für innere Medizin.

Grunmach: **Über die Diagnostik innerer Erkrankungen mit Hilfe der Röntgenstrahlen.** (Wiener mediz. Wochenschrift. Nr. 36.) G. spricht über den grossen diagnostischen Wert der Durchleuchtungen für die Frühdiagnose des Aortenaneurysma. Es gelang G. dasselbe zur Zeit, als noch mit den physikalischen Methoden nichts nachzuweisen war, festzustellen. Bei den vier demonstrierten Aneurysmen war Anamn. Lues nachweisbar. Im Anschluss hieran zeigt G. das Bild einer Knochenlues. Alsdann wird der grosse Wert der Durchleuchtung für die Bestimmung der Herzgrenzen besprochen, ferner für die Differentialdiagnose zwischen Aneurysma oder Mediastinaltumor. Alsdann demonstriert G. Aktinogramme von Lungentuberkulose, ferner Arteriosklerose, Situs inversus, Hydronephrose, Nierenstein, Myelitis transversa traumatica, Gichtaffektionen und Missbildungen. G. kommt zu dem Schluss, „dass mit Hilfe der Röntgenstrahlen nicht bloss die bisher gewonnenen Resultate bestätigt, sondern auch krankhafte Veränderungen innerer Organe, Fremdkörper, Defekte, Missbildungen nachgewiesen werden, die den bisher geübten Untersuchungsmethoden unzugänglich waren.

Sektion für Militärsanitätswesen.

Stechow: **Über die Verwendung der Röntgenstrahlen in der Armee im Frieden und im Kriege.** Gleich nach der Entdeckung Röntgens wurden von der Medizinalabteilung des Königl. preuss. Kriegsministerium zwei Röntgenlaboratorien eingerichtet. Das eine derselben in der Kaiser-Wilhelms-Akademie dient zu medizinischen, theoretischen Untersuchungen und zu Unterrichtszwecken, das andere im Garnisonlazaret I den praktischen Bedürfnissen der Armee. Beide Laboratorien sind so eingerichtet worden, dass sie erweiterungsfähig je nach Massgabe fernerer Neuerungen auf diesem Gebiete sind. An einer grossen Anzahl von Aufnahmen sind bereits reiche Erfahrungen gesammelt worden. St. berichtet über die Anwendung der Röntgenstrahlen beim Einrücken der Rekruten, während der aktiven Dienstzeit, in der Invalidität und im Kriege.

Beresowski: Demonstration von Röntgenaufnahmen, welche während des griechisch-türkischen Krieges von Dr. Kützner im Füldis-Spital in Konstantinopel gemacht worden waren.

Sektion für Geburtshilfe und Gynäkologie.

Pinard und Varnier (Paris). Über Beckenphotographie und Beckenmessung mittels X-Strahlen siehe unter Geburtshilfl. gynäkol. Litteratur.

65. Jahresversammlung der British Medical Association. *Montreal, 31. August bis 4. Sept. 1897.*

Williams-Boston: Demonstration über den Gebrauch der Röntgenphotographie in der internen Medizin an Fällen von Pneumonie, Emphysem, Pneumothorax und Pleuritis.

Académie de Médecine *Paris, 5. Oktober 1897.*

Doyen photographierte mit Quecksilber gefüllte Gummisonden im Oesophagus und konnte auf diese Weise Verengerungen und Erweiterungen konstatieren. D. demonstriert das Aktinogramm einer im Körper des 3. Halswirbel sitzenden Revolverkugel.

Bücherbesprechungen.

R. Beneke. **Zur Lehre von der Spondylitis deformans.** Beiträge zur wissenschaftlichen Medizin. Festschrift zur 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Braunschweig 1897. Braunschweig H. Bruhn.

Die Arbeit bietet einen interessanten Beitrag zur histologischen Entwicklungsgeschichte chronischer Gelenkleiden. Die komplizierten Verhältnisse sind bei den deformierenden Wirbelsäulenerkrankungen relativ am leichtesten zu übersehen, weil hier die einfachsten statischen Beanspruchungen eines Gelenkes vorliegen und demgemäss auch die Folgen einer Variation derselben am deutlichsten erkennbar werden. Um die Veränderungen der Knochenstruktur der einzelnen Wirbelkörper, die Degenerationsvorgänge an den Zwischenwirbelscheiben, die Neubildungen am Knochenrande übersichtlich und in möglichst naturgetreuen Bildern zu erhalten, hat Verf. aus formalingehärteten Wirbelsäulen 1—2 cm dicke Scheiben herausgesägt und von diesen Röntgenaufnahmen herstellen lassen. Mit diesem Untersuchungsmodus gingen genaue mikroskopische Hand in Hand. Das Resultat dieser Untersuchungen, das hier nur kurz referiert werden kann, ist folgendes: Das primäre der Spondylitis deformans ist eine Degeneration der Bandscheibe: d. h. eine Schädigung ihrer physikalischen Eigenschaften, der Festigkeit

und der Elastizität. Mangelhaftes Zurückschnellen der Bandscheiben, dauerndes Heraustreten des Randes über die normale Grenze am Wirbelkörper, höckerförmige Missgestaltung der Wirbelsäule, Knochenwucherungen von verschiedener Intensität bis zu den bekannten bedeutenden, charakteristisch geformten Synostosen, sind die einzelnen, anatomisch und physikalisch abgrenzbaren Entwicklungsphasen. Elf treffliche Aktinogramme illustrieren die einzelnen Formen des Krankheitsbildes. — Auch in der genauen pathologisch-anatomischen Durchforschung anderer Gelenkleiden werden die Röntgenstrahlen im Dienste dieser Disziplin eine wesentliche Rolle spielen. Werner (Hamburg.)

G. Rosenfeld. **Die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Zugleich Anleitung zum Gebrauch von Röntgenapparaten.** Wiesbaden, Bergmanns Verlag 1897.

Derselbe. **Die Verwendung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin.** Allg. med. Zentral-Zeitung 1896, No. 98 u. 99. Nach einem in der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur gehaltenen Vortrage.

Verf. hat es unternommen, in einem kurz, klar und sachgemäss geschriebenen Lehrbuche seine in zahlreichen Versuchen gewonnenen Erfahrungen niederzulegen und somit dem Neuling eingehende Belehrung über den gegenwärtigen Stand der Aktinographie sowie über ihre Handhabe zu teil werden zu lassen. Aber auch der, der bereits eigene Erfahrungen mit diesem diagnostischen Hilfsmittel besitzt, wird manches Neue und manche Verbesserung aus den Arbeiten des Verfassers lernen. Der erste Teil des Lehrbuches, dessen Excerpt der Vortrag darstellt, enthält eine genaue Beschreibung des bioskopischen Bildes der verschiedenen Körperorgane, deren Darstellung mit Röntgenstrahlen gelingt, in ihren normalen Verhältnissen wie in den pathologischen. Ausgezeichnete Reproduktionen besonders schwieriger und diagnostisch wertvoller Aktinogramme — Brandherd in der Lunge, Lymphdrüse im Mediastinum etc. — zeigen die Vollkommenheit der Untersuchungen des Verfassers. Mit Recht betont Verf. den Wert der Durchleuchtung in den Fällen, in denen die physikalische Untersuchung im Stiche lässt, bezw. ungenügenden Aufschluss giebt: so in Fällen von Überlagerung des Herzens durch emphysematöse Lungen, bei Aortenaneurysmen, bei Herden in den Lungen, bei Speiseröhrenaffektionen, bei Wandernieren, bei Knochenveränderungen und vielen anderen mehr. Bemerkenswert erscheint, dass nicht jede Arterie, die im Durchleuchtungsbilde erscheint, sklerosiert zu sein braucht. Speiseröhre und Magen werden durch mit Metall gefüllte Sonden sichtbar gemacht. Selbst die Darstellung von Pancreas, Milz und Nieren gelingt unter günstigen Bedingungen. Der zweite Teil ist vorwiegend der Schilderung der Technik gewidmet. Verf. beschreibt das nötige Instrumentarium und giebt eine sehr präzise Anleitung zur Aufstellung und zur Benutzung desselben. Bemerkenswert erscheint das Verfahren „der schichtweisen Photographie". Von der Thatsache ausgehend, dass im Schirmbilde, wie bei der photographischen Aufnahme, immer das dem Schirm resp. der Platte zunächst Gelagerte zuerst erscheint, während die entfernteren Organe erst bei längerer Exposition herauskommen, gelingt es durch Benutzung mehrerer übereinander liegender Platten, die in mehr oder minder kurzen Intervallen unter dem Versuchsobjekt (Thorax, Abdomen, Becken u. s. w.) herausgezogen werden, Bilder von den einzelnen Schichten zu erlangen. „Man lege den Patienten mit dem Bauche auf vier übereinandergelegte Platten oder Films. Entfernt man die unterste nach ca. 30 Minuten, so sieht man Beckenknochen und Darmschlingen; die zweite nach weiteren 10 Minuten entfernt, zeigt schon etwas Nierenkonturen, die dritte, nach 10 Minuten darauf vorgezogen, zeigt Nieren, Pancreas, Milz und die letzte schliesslich zu allem dazu die Bauchwirbelsäule." Mit neueren Lampen ist eine bedeutend geringere Zeit erforderlich. Interessant ist, was Verf. über die nachteiligen Folgeerscheinungen der Durchstrahlung denkt. Danach ist die bekannte, im Verfolg der Durchleuchtung auftretende Dermatitis nicht durch die Röntgenstrahlen selbst bedingt, sondern sie ist die Folge der Büschelentladung der hochgespannten Ströme, die zu deren Entwickelung nötig sind; sie lässt sich infolge dessen durch genügende Entfernung der Lampe vom Patienten vermeiden. Ob es sich um eine leichte Verbrennung handelt oder ob es vielleicht im Einklange mit den neuesten Untersuchungen über Vereinigung von Kohlenstoff und Wasserstoff durch die dunkle elektrische Entladung, eine Bildung von Ameisensäure ist, die diese Reizung hervorruft, steht dahin. Grosse Schädigungen der Gesundheit erwartet Verf. auch von der intensiven Ozonentwicklung in den Untersuchungsräumen. Die mit Ozon „verpestete" Luft führt zu chronischem Kopfschmerz und anderen Symptomen bei den Experimentatoren. Wie diese Unannehmlichkeit vermieden bezw. entfernt werden kann, ist noch Frage der Zukunft. In einem Schlusskapitel „Die Röntgenstrahlen und das Auge" wendet Verf. sich gegen Brandes' Behauptung, dass ihm und verschiedenen anderen Personen die Strahlen sichtbar gewesen seien, die von einer kräftig leuchtenden Lampe ausgingen. Theoretisch und praktisch führt er den Beweis, dass die Röntgenstrahlen dem menschlichen Auge nicht wahrnehmbar sind; weder eine ausgeruhte Netzhaut noch das aphaktische Auge haben eine Empfindung von denselben. Es ist dem Verfasser durchaus gelungen, das zu erreichen, was er im Vorwort verspricht: eine übersichtliche Darstellung, was die Diagnostik mit Röntgenstrahlen der Medizin, insbesondere der inneren Medizin zu leisten imstande ist.

Werner (Hamburg).

Dr. Oskar Büttner und Dr. Kurt Müller. **Technik und Verwertung der Röntgenschen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft.** Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1897.

Das vorliegende Buch, vorwiegend für die Bedürfnisse des Arztes geschrieben, welcher sich mit Untersuchungen unter Verwendung von Röntgenstrahlen befasst, erörtert in seinem ersten Teile in gemeinverständlicher Darstellung die Anordnungen, welche zur Erzeugung von Röntgenstrahlen notwendig sind, während sich der zweite, klinische Teil mit den Untersuchungsmethoden beschäftigt. Es werden zunächst die allgemeinen Gesetze aus der Elektrizitätslehre besprochen, soweit dieselben zum Verständnis der späteren Einrichtungen und Anordnungen nötig sind. Dabei wird dem Begriff des Kontaktpotentials ein etwas breiter Raum gewidmet, wie sich ebenso die Ableitung der elektromotorischen Kraft des Chromsäureelementes kürzer fassen liesse. Dann folgen in sehr guter Übersicht die Ableitung des Ohmschen Gesetzes und die daraus sich folgernden Schaltungsarten von galvanischen Zellen. Die zum Schlusse dieses Abschnittes angefügte Tabelle über Leistungen verschiedener Elemente dürfte etwas willkürlich sein, es kommt darin namentlich das Bunsen-Element, welches eine ausserordentliche Konstanz bei kleinem inneren Widerstand besitzt, dem so schnell verbrauchten Grenet-Element gegenüber, zu kurz. Im nächsten Abschnitt besprechen die Verfasser die Akkumulatoren und deren Behandlung. Sie empfehlen für den Induktorbetrieb die Boeseschen Akkumulatoren und zwar eine sehr grosse Type von 17 Amp. Entladestromstärke. Bei den hohen Kosten und dem enormen Gewichte einer solchen Batterie, der Empfindlichkeit von reinen Masseplatten gegenüber stossweiser Entladung, welche eine so grosse Type erheischt, hält Referent eine Batterie von Hagener Tudor oder von Gülcher-Akkumulatoren von ungefähr 7—8 Amp. Entladestromstärke für wohlfeiler, leichter und ausserdem haltbarer. Ein Fehler ist den Verfassern unterlaufen bei der Besprechung der Wahl der Akkumulatorenzahl für die Induktorspeisung, indem dieselben den Ohmschen Widerstand der Primärspule des Induktors ihrer Berechnung zu Grunde gelegt haben, während derselbe bei einigermassen schneller Unterbrechung gegenüber dem induktiven ganz zurücktritt. Es ist durchaus unstatthaft, zur Ermittlung der richtigen Betriebsspannung eines Induktors den ohmischen Widerstand des Primärkreises allein zu Grunde zu legen, die Spannung muss vielmehr um so höher gewählt werden, je grösser der Induktor einerseits, je höher die Unterbrechungszahl pro Sekunde und je kleiner der Quotient „Schlusszeit durch Öffnungszeit“ des Unterbrechers andererseits ist. Aus diesem Grunde, nicht etwa weil derselbe unvollständig, wie Verfasser meinen, unterbricht, sondern vielmehr weil er ungenügend lange den Strom schliesst, giebt der Deprez-Unterbrecher nur kurze Funken, der langsamere Platin- (Hammer) Unterbrecher längere, die stärksten der Quecksilberunterbrecher, unter Annahme einer 16voltigen Betriebsspannung. Es folgt dann die genauere Beschreibung eines Funkeninduktors und seiner Zubehörteile, ein Thema, dessen Bearbeitung den Verfassern nicht ganz im Sinne moderner Auffassung gelungen ist. Vom nächsten Abschnitt an kommen die Verfasser auf ihren eigentlichen Stoff, nach kurzem Überblick auf die Erscheinungen der Entladung in gasverdünnten Räumen zu sprechen und widmen dem wichtigsten Apparat zur Erzeugung von Röntgenstrahlung, „der Vakuumröhre“, einen längeren, wohlverdienten Raum. Die an jener Stelle aufgeworfene Frage, ob von dem strahlenden Platinblech auch Kathodenstrahlen reflektiert werden, welche an der Glaswand wiederum Röntgenstrahlen erzeugen, ist inzwischen mit „ja“ beantwortet worden. Eine längere Untersuchung darüber liegt von Czermak (Wiedem. Ann. Heft 4 p. 160) vor. In den nächsten Abschnitten finden sich viele Winke über Apparatenwahl und Anordnung derselben, welche für den mit Röntgenstrahlen Arbeitenden sehr wertvoll sein werden.

Im zweiten, klinischen Teil besprechen die Verfasser eingehend die Untersuchungsmethoden zur Auffindung von Fremdkörpern und von pathologischen Veränderungen und Neubildungen von Knochen und Geweben unter vollständigster Zusammenfassung der bisherigen Leistungen und Erfahrungen, wobei den Verfassern grosse eigene Erfahrung und Übung bei derartigen Untersuchungen zur Seite steht. Es finden sich dann noch Vorschläge für Anwendung der Röntgenuntersuchung und Ausdehnung derselben auf soziale und gerichtliche Fälle und ein kurzer Abschnitt über die Wirkungen der Strahlen auf den lebenden Organismus. Zum Schlusse sind dem Werke noch einige Reproduktionen von Aufnahmen beigefügt. Das Buch, welches von der Verlagsbuchhandlung gut ausgestattet ist, wird allen Interessenten ein willkommener Wegweiser und Ratgeber sein, vornehmlich aber dem Arzte, welcher sich mit Röntgenuntersuchungen befassen will, die besten Dienste leisten. Boas (Berlin).

Dr. Sinapius, prakt. Arzt in Nörenberg. **Die Heilung der Tuberkulose durch Röntgenbestrahlung.** Verlag des „Reichs-Medizinal-Anzeigers“. Leipzig 1897, B. Konegen.

Verfasser versucht an der Hand von Krankengeschichten den Heilwert der Röntgenstrahlen bei Lungentuberkulose zu beweisen — ein Versuch mit durchaus untauglichen Mitteln. Die Krankengeschichten beschränken sich grossenteils auf ganz oberflächliche, ja laienhafte Notizen; der Nachweis von Bazillen ist nur ganz vereinzelt erwähnt; die Temperaturverhältnisse bleiben gänzlich unerwähnt,

ebenso das diätetische Verhalten der Kranken während der Kur etc. Mitten zwischen Berichten über angeblich geheilte Fälle von angeblicher Lungentuberkulose findet sich folgende „Krankengeschichte": „Frau R. aus St. kam zu mir mit Klagen über Magenbeschwerden, die, wie sie sagte, durch einen Magenkrebs hervorgerufen sein müssten. Meine Untersuchung schloss in Anbetracht des Alters der Patientin (?) die Möglichkeit des Vorhandenseins dieser traurigen Krankheit nicht aus. Die Kranke konnte nichts mehr recht geniessen. Erbrechungen traten bald nach Speisegenuss auf. Dabei bestanden beständige Schmerzen in der Magengegend, ebenso Druck und Vollsein. Innerhalb acht Tagen befreite ich sie durch meine Bestrahlungskur von ihrem Leiden, so dass sie noch heute (!) jede Speise ohne Beschwerden verträgt." Ist das nun ein Fall von geheiltem Magenkrebs? An Stelle sachlicher und kritischer Erörterungen findet man dann Angaben wie „nach sorgfältiger Erkundigung beim Reichsgesundheitsamt in Berlin, sowie bei einem adligen, hochangesehenen Herrn in der weiteren Umgegend meines Wohnsitzes, entschloss sie sich aber doch, zu mir zu kommen." (l. c. S. 20.) Ferner: „Frl. v. Sch. will auf jeden Fall in Begleitung ihrer Mutter oder ihrer Tante (!) zu mir zurückkehren." (S. 22.) Wo der Verfasser vorher über den Befund „mittels des Hörrohrs" etwas angiebt, findet er „nach vierwöchentlicher Bestrahlungskur die kranke Lungenspitze vollkommen ausgeheilt" (S. 75) oder: „Die Tuberkulose heilte ich innerhalb vier Wochen mittels Röntgenstrahlen." Wenn Verfasser in seinem „methodischen Teil" (sit venia verbo) ferner schreibt (S. 26): „Wären die Lungen von einer lückenlosen, allseitig sie umschliessenden Knochenplatte, gewissermassen von einem Knochenpanzer umgeben, so könnten die Strahlen natürlich nicht in sie eindringen, und der Segen der heilbringenden Strahlen hinsichtlich dieser hochwichtigen Organe und deren tückische (sic!) Tuberkulosekrankheit wäre der leidenden Menschheit entzogen" und weiter erwähnt (S. 10): „Die Strahlen sind im stande, die körperlichen Gewebe mit Ausnahme von Knochen zu durchdringen," so ist letztere Thatsache falsch und damit auch die Hypothese von dem „Knochenpanzer" gegenstandslos. Bekanntlich sind Knochen nur sehr relativ undurchlässig, und die Rippen z. B. werfen bei intensiver Durchleuchtung überhaupt keinen deutlichen Schatten. — Auf weitere Einzelheiten der vorliegenden Schrift soll nicht eingegangen werden, da die angeführten Beispiele wohl den Geist der Arbeit, die offenbar auf Laien zu wirken besonders bestimmt und in der That nicht ungeeignet ist, genügend beleuchten. Dass kritiklose Halbwissenschaft und Afterwissenschaft sich den der grossen Entdeckung anhaftenden Zauber nicht werde entgehen lassen, war vorauszusehen. Um so gebieterischer tritt an ernste Ärzte die Pflicht strenger und vorurteilsloser Kritik aller angeblichen therapeutischen Wirkungen der Röntgenstrahlen heran. Manche Versuche, z. B. beim Lupus, sehen hoffnungsvoll aus, und es soll weiterer Prüfung vorbehalten werden, ob diese und andere tuberkulöse Affektionen thatsächlich auf dem neuen Wege geheilt werden können; Arbeiten, wie die referierte, sind nur Hindernisse auf dem Wege zu diesem Ziel. Die Medizin hat Gelegenheit, ein ganz jungfräuliches Gebiet zu bestellen; möge die Entwicklung diesmal ohne die bisher auf allen Gebieten der inneren und chirurgischen Therapie beklagten Übertreibungen und Rückschläge einen von sorgsamer Kritik überwachten stetigen und segensreichen Gang nehmen.

Embden (Hamburg).

Nach Schluss der Redaktion eingegangen, soweit nicht schon an anderem Orte besprochen, Besprechung vorbehalten.

Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin herausgegeben von **E. von Leyden** und **Emil Pfeiffer**. Verlag von J. Bergmann, Wiesbaden.

Fünfzehnter Kongress.

Benedikt: Das Röntgenlicht im Dienste der inneren Medizin.

Levy-Dorn: Zur Diagnostik der Aorten-Aneurysmen mittels Röntgenstrahlen.

Bäumler: Demonstration eines Radiogramms von Arthropathie bei Tabes.

Scheier: Anwendung der X-Strahlen für die Physiologie der Stimme und Sprache.

Rumpf: Demonstration von Röntgenbildern.

Bianchi: Über die engen Beziehungen zwischen der Projektion der Organe mittels Röntgenstrahlen und mittels des Phonendoscops, sowie über die Gesetze dieser beiden Methoden.

Journallitteratur.[1])

Berliner klinische Wochenschrift. 1897.

No. 7. In der Sitzung der Charitéärzte zeigt Müller-Kannenberg Aktinogramme des Stabsarztes Behrendsen von einer Halsrippe und von einem hakenförmigen Auswuchs am Oberarm, dann von einer Ossifikation zwischen Ober- und Unterschenkel nach Kniegelenksausschabung. Ausserdem bringt Vortragender Aktinogramme von Händen mehrerer Säuglinge, vor und nach antisyphilitischer Behandlung.

No. 13. Schüller berichtet über die **Extraktion eines 3,2 : 0,7 cm grossen Stücks eines Gänseröhrenknochens,** der sich dicht unterhalb des Ringknorpels in die Speiseröhre eingebohrt hatte. Die Länge des Knochenstücks konnte mittelst Fluorescenzschirm und X-Strahlen nachgewiesen werden.

No. 16. Wullstein, bringt einen Artikel **„über Aufnahmen des Rumpfes durch Röntgenstrahlen"** mit recht guten Reproduktionen einiger scheinbar sehr schön gelungener Aktinogramme von Thorax, Becken- und Lendenwirbelsäule Erwachsener. Was die Technik anlangt, hat Wullstein mit einem Ruhmkorffschen Funkeninduktor von 25 cm Funkenlänge gearbeitet, doch nur 15—20 cm davon ausgenutzt bei 8 Ampère und 20 Volt. Röhrenabstand schwankte zwischen 50—60 cm von der Platte. Den Strom liefert eine Akkumolatorenbatterie. Einem Quecksilberunterbrecher der 200—250 Unterbrechungen in der Minute macht wird der Vorzug gegeben. W. hat für Rumpfaufnahmen meist 15 Min. nötig gehabt. Er warnt vor Überlichtung und rät zu hartem Entwickler. Schädlichkeiten für die Haut bei oben angegebenem Röhrenabstand und einmaliger Expositionsdauer bis zu 18 Min. hat er nicht beobachtet. Auch bei Rumpfaufnahmen hat er in mehreren Fällen schöne Knochenstruktur erhalten. Aufnahmen vor und nach Knochenoperationen haben beim Vergleich Transformation des Knochengewebes erkennen lassen. Durch Aktinogramm hat W. die Diagnose Wanderniere bestätigen können, ferner Knochenherde auch in den Wirbeln, Schenkelhalsfrakturen, Hüftgelenksluxationen nachgewiesen. Bei Hüftgelenksluxationen ist das Aktinogramm für die Therapie entscheidend geworden.

No. 29. **Über den Wert der Röntgenstrahlen für die Chirurgie** von Schwertzel. Ausser einer Reihe guter Reproductionen bringt die Arbeit viele interessante Einzelheiten. Näheres ist im Original einzusehen.

Edel: **Röntgenbilder bei Akromegalie** casuist. Mitteilung mit einer Reproduktion. Zum Schluss wird über die Erfolglosigkeit der Durchleuchtung des menschlichen Schädels gesprochen, die nach Goldstein, weniger durch die Dicke der Schädelknochen als durch die Gehirnmasse bedingt ist.

Opitz (Hamburg).

Münchener med. Wochenschrift 1897.

No. 4 und 5. Zenker (Hamburg) bespricht im ärztlichen Verein in Hamburg 19. I. 97 die Lorenzsche unblutige Einrenkung der angeborenen Hüftgelenksluxation und giebt dazu zwei Aktinogramme, die die Verhältnisse der Hüftgelenke sehr gut illustrieren. Der eine Fall betraf ein einseitig luxiertes 2½jähriges Mädchen; auf der gesunden Seite lässt sich der Schenkelkopf in die Pfannenvertiefung hinein verfolgen, während auf der luxierten Seite der Kopf völlig ausserhalb der Pfanne zu sehen ist und der Oberschenkel nach innen rotiert steht. An dem doppelseitig kongenital luxiert gewesenen Becken, dem eines 3¼jährigen Knaben haben Z. und Grüneberg-Altona in zwei Sitzungen die Reposition gemacht und sich von dem Erfolg durch eine Röntgenaufnahme 4 Monate post op. überzeugt. Dabei fanden sie, dass rechts nur eine Transposition des Kopfes erreicht war, indem sich der Kopf rechts hinter die Spina anterior inferior anstützte, während links der Kopf, wenn auch nicht vollkommen normal tief in der Pfanne, so doch unter dem oberen hinteren Pfannenrande steht, also einen festen Stützpunkt gegenüber kräftigem Druck nach oben findet. Hinzugefügt mag noch werden, dass Z. und G. bei der Reposition des rechten Beines das von Lorenz verlangte Repositionsgeräusch, das beim Einschnappen des Kopfes in die Pfanne entsteht, nicht deutlich gehört haben.

Hardt stellt in der Sitzung des ärztlichen Vereins in Hamburg am 19. I. 97 einen durch eine Schussverletzung erblindeten Mann vor. Durch Röntgenaufnahme im horizontalen und sagittalen Durchmessern, sowie durch den Befund am Augenhintergrund gelang die genaue Lokalisation der Kugel zwischen den beiden Sehnerven vor dem Eintritte in den Orbita, peripher vom Chiasma.

No. 6. Hoffa spricht in der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg am 12. Nov. 96 über die Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen in der Medizin und zeigt ebendort verschiedene Lungenaufnahmen. Es gelingt zahlreiche Flecken (tuberkulöse) Verdichtungsherde nachzuweisen, sowie einzelne Darmschlingen von einander abzugrenzen und Herzaufnahmen sowohl im leeren wie gefüllten Zustande zu photographieren.

[1]) Unter dieser Rubrik ist in Heft 1 und in den beiden vorliegenden Nummern 2 und 3, soweit uns die Litteratur zugänglich war, die bisher erschienene deutsche Litteratur über das medizinische Gebiet der Röntgenstrahlen kurz referiert worden. Etwa übersehene Arbeiten erbittet die Redaktion im Separatabzuge zur Besprechung in einer der nächsten Nummern.

No. 16. Kronacher: **Casuitisches zur Heteroplastik. Einheilung eines Kalbsknochenstückes in einen Defekt der I. Phalanx des rechten Zeigefingers.** K. implantierte einem Mann, wegen einer Spina ventosa. in die I. Phalanx des rechten Zeigefingers ein Stück Kalbsknochen und verfolgte das Schicksal desselben mittels der Röntgenphotographie. Nach Abnahme des immobilisierenden Verbandes zeigte sich auf dem Aktinogramm die Prothese als ein schmales Knochenstück deutlich erkennbar schmäler als die Phalangen der übrigen Finger. Gegen den Kopfteil scheint die Prothese radialwärts von diesem verschoben, eine ähnliche Verschiebung scheint auch gegen den Metacarpalkopf vorhanden. Mehr ulnarwärts beginnt wieder eine etwas schärfer gefärbte Randzone, wahrscheinlich beginnende periostale Wucherung. Nach einem Jahr abermals Röntgenaufnahme. Bei dem Projizieren auf den Schirm lassen sich die Bewegungen der implantierten Prothese um den Metacarpalkopf deutlich wahrnehmen, während die Prothese in ihrer Verbindung mit dem Kopfteile gut fixiert ist. Die Prothese ist etwas radialwärts verschoben. Der implantierte Knochen hebt sich scharf von seiner Umgebung ab, er wird in seinem ganzen Verlauf von neuer Knochenwucherung umgeben, und lassen sich alle weiteren Details gut erkennen.

Graetz: **Fortschritte in der Erkenntnis und Anwendung der Röntgenstrahlen.** (Fortsetzung seiner im Jahre 96 erschienenen Abhandlung über dasselbe Thema.) Zunächst bespricht er die Röntgenröhren selbst und ihren Betrieb, dass man nach anderweitigem Versuch zu den von Röntgen selbst angegebenen Fokusröhren, die in Kugelform hergestellt werden, übergegangen sei. Die Kugeln enthalten gewöhnlich drei Rohransätze, von denen der eine die Kathode, der zweite gegenüberliegende die Anode, der dritte die Antikathode eingeschmolzen enthält. Die Antikathode ist ein ebenes Blech aus Platin, welches unter 45° gegen die Verbindungslinie von Anode und Kathode liegt. Auf dem Platinblech werden die Kathodenstrahlen konzentriert und von ihm gehen die Röntgenstrahlen aus. Das durch den Gebrauch in der Röhre entstehende zu starke Vacuum hindert die Entwickelung der Röntgenstrahlen, deswegen wird die Röhre selbst durch Bunsenbrenner erhitzt. Auf die Dauer jedoch genügt das Verfahren nicht. Es sind deshalb verschiedene Versuche gemacht, diesen Missstand zu beseitigen, so bringt Tertini kleine gasgefüllte Glasröhrchen an, um durch Zerbrechen derselben bei zu hoch gewordenem Vacuum die Röhren wieder wirksam zu machen. Schneider bringt bei seinen Röhren einen Ansatz an, der mit Ätzkali gefüllt ist, welches durch Erhitzen die vorher absorbierte Kohlensäure wieder frei in die Röhren gehen lässt. Es ist nun wahrscheinlich, dass die Luftteilchen, die selbst an den Elektroden geladen werden, sich an diesen geladenen Glaswänden festsetzen und dass dadurch das Innere der Röhren immer luftleerer wird.

No. 16. Forster fand, dass, wenn man um die Ansatzröhren der Kugel, welche die Kathode trägt, einen Metallring isoliert aufsetzt und diesem einen zur Erde abgeleiteten Draht nähert, dass dann schon unbrauchbar gewordene, „ermüdete" Röhren wieder ausgezeichnet funktionieren. Einen anderen praktischen Vorschlag macht die Allgem. Elektr. Gesellschaft in Berlin, es wird auf das Ansatzrohr, welches die Kathode trägt, ein Rohr aus Holz geschoben, welches bis nahe an die Einführungsstelle des Kathodendrahtes reicht. Dieses Holz wird durch Glyzerin, welches Wasser anzieht, immer etwas feucht gehalten und es bewirkt nun eine sehr vollkommene und für die Röhren gefahrlose Ableitung der statischen Ladungen in der Nähe der Kathode. Als Stromquellen zum Betrieb der Röntgenröhren werden am meisten immer noch Induktionsapparate benutzt. Die direkte Beobachtung der Schattenbilder, die durch Röntgenstrahlen von durchstrahlten Objekten erzeugt werden, wird bekanntlich dadurch ermöglicht, dass man zwischen der Röhre und ein fluoreszierendes Papier den zu beobachtenden Gegenstand bringt. Die fluoreszierende Masse ist in den meisten Fällen Bariumplatincyanür; manche benutzen andere Platincyanüre, so das Kaliumplatincyanür, das Kaliumnatriumplatincyanür, das Kaliumlithiumcyanür und als besonders wirksam wird das wolframsaure Calcium von Macintyre und Ogden empfohlen. Während bei all diesen Schirmen das Bild nur so lange vorhanden ist, als die Röntgenstrahlen erzeugt werden, bleibt auf einem, mit phosphoreszierendem Schwefelzink bestrichenen Schirm das Bild etwa eine Viertelstunde bestehen. Die von den Röntgenstrahlen hervorgerufenen Bilder können photographiert werden und kommen bei der Photographie besonders feinere Verhältnisse besonders gut zum Vorschein, die Expositionszeit richtet sich nach der Dicke der zu durchdringenden Objekte. Als Entwickler empfiehlt Rosenfeld den Amidolentwickler. Amidol 2,0 Natriumcalcid 20,0 in 200 ccm Wasser unter Zusatz von 70 Tropfen Bromkalilösung (1.10). Fortsetzung in No. 17.

Rumpel: **Die klinische Diagnose der spindelförmigen Speiseröhrenerweiterung.** R. bespricht im ärztlichen Verein zu Hamburg die klinische Diagnose der spindelförmigen Speiseröhrenerweiterung. Er hat zur Unterstützung seiner Untersuchungen die Röntgendurchleuchtung herangezogen, indem er in die Speiseröhre einmal mit Schrot gefüllte Magensonden, dann aber auch Flüssigkeiten, die erfahrungsgemäss die Röntgenstrahlen nicht durchlassen, in den Ösophagus einführte. Den stärksten Schatten warf eine Schüttelmixtur von Bismuth. subn. Er erhielt gute Aktinogramme, die über die Ausdehnung der Erweiterung guten Aufschluss gaben. —

Im natur. hist. Verein Heidelberg spricht am 16. II. Zangemeister über die Photographie und Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen.

Graetz: Fortsetzung zu No. 16. Nach Untersuchungen von Brandes und Dorn sind die Röntgenstrahlen für das Auge sichtbar, wenn die Schlagweite der Röhren wenigstens 60 mm betrug. Was die Durchlässigkeit resp. Absorption des Körpers gegenüber den Röntgenstrahlen anbetrifft, so hat sich bei den zahlreichen Versuchen gezeigt, dass Chlor, Brom, Jod in reinem Zustande und auch in ihren Verbindungen für die Röntgenstrahlen fast so undurchlässig sind wie Metalle. Das Kirchhoffsche Gesetz, dass ein Körper bei gewöhnlichem Licht diejenigen Lichtstrahlen am meisten absorbiert, die er selbst beim Glühen aussendet, hat auch für die Röntgenstrahlen Geltung. Längere Zeit fortgesetzte Bestrahlung mit Röntgenstrahlen wirkt auf die Haut und die Haare des Menschen ein. Letztere fallen aus, erstere kann von einem Ekzem ähnlich dem Eczema solare ergriffen werden. Auch über allerdings einander widersprechende Einwirkungen auf Tuberkulose und Diphterie wird berichtet. Von sämtlichen Teilen des menschlichen Körpers, besonders des Knochengerüstes lassen sich mehr oder weniger deutliche photographische Aufnahmen machen, so von Herz, Lunge, Zwerchfell, Magen etc. In Bezug auf die Natur und das Wesen der Röntgenstrahlen ist man immer noch nicht weiter gekommen.

Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Kümmell (Hamburg): **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Chirurgie.** Die Röntgenstrahlen dienen dem Chirurgen zur Feststellung des Sitzes von Fremdkörpern, soweit sie schattengebend sind. Dadurch, dass man den Sitz des betreffenden Fremdkörpers von zwei verschiedenen Ebenen aus feststellt, oder nach Levy-Dorn stereoskopische Bilder anfertigt, lässt sich der Sitz genau feststellen. Dilatationen des Magens, des Ösophagus lassen sich durch Sonden, die mit Metall etc. gefüllt sind, gut nachweisen. Es gelingt leicht, den wandernden Murphyknopf auf seinem Wege zu verfolgen. Der Nachweis von Gallensteinen ist ausgeschlossen, da die Cholestearinsteine keine Schattenbilder geben. Wohl aber ist es gelungen, Blasen- und Nierensteine nachzuweisen. Für die Chirurgie der Knochen und Gelenke ist die Untersuchung mit Röntgenstrahlen von ganz besonderer Wichtigkeit. Können doch damit sämtliche Frakturen, mit Ausnahme vielleicht der Schädelfrakturen dem Auge sichtbar gemacht werden, können ferner damit doch die Resultate der Behandlung kontrolliert werden, was besonders wichtig ist für die Unfallpraxis, da manche anscheinend ideal geheilte Fraktur im Röntgenbild kleine Difformitäten etc. aufweist, die die Beschwerden des „Simulanten" erklärt. Eine grosse Wichtigkeit hat die Röntgendurchleuchtung für die kongenitale Hüftgelenksluxation gewonnen und nicht am wenigsten für die Kontrolle der Reposition. Auch arthritische Veränderungen der Gelenke, freie Gelenkkörper, in das Gelenk injizierte Jodoformemulsion, ja tuberkulöse oder ähnliche krankhafte Veränderungen, Ankylosen lassen sich erkennen. Auch krankhafte Prozesse irgend welcher Art, verdickte oder zerstörte Knochen lassen sich unschwer erkennen. Des Weiteren lassen sich Neubildungen auf dem Knochen und im Knochen konstatieren. Auch Aufnahmen von kranken Wirbelsäulen sind K. gelungen, desgleichen sind verkalkte Blutgefässe gut nachzuweisen. Von den Bauchorganen sieht man leicht die Leber, auch die Schatten der Niere sind mitunter angedeutet. Therapeutisch wirken die Röntgenstrahlen besonders auf den Lupus des Gesichts.

In der darauffolgenden Diskussion macht Hoffa auf die hohe Bedeutung der Röntgenphotographie für die Erkennung und Behandlung der Deformitäten aufmerksam. — Joachimsthal schaltet zur besseren Orientierung ein Fadennetz ein. — Riedel (Jena) bespricht die Erfolge der Keilexcision bei Genu valgum unter Kontrolle der Röntgenaufnahme. — Löbker (Bochum) konnte im Anschluss an ein ausgeheiltes Empyem bei dem als Simulanten angesehenen den völligen Stillstand der einen Zwerchfellhälfte nachweisen. — Levy-Dorn demonstriert seine Stereoskopbilder. Ingenieur Levy berichtete über Verfahren zur Abkürzung der Expositionszeit, sie bestehen darin, dass 1. die Röhren so evakuiert werden, dass sie stärkeres Glühen des Platinbleches aushalten. 2. Fluoreszierende praktisch brauchbare Verstärkungsschirme hergestellt werden. 3. Die Trockenplatten empfindlicher zu machen. — Hofmeister beschreibt den von ihm konstruierten Quecksilberrandunterbrecher zur Erzeugung von Röntgenstrahlen und spricht im Anschluss daran über Coxa vara. — Leser bespricht einen Fall, wo der Sitz eines Projektils erst durch die Aufnahme in verschiedenen Ebenen festgestellt werden konnte.

No. 21. Panse: **Laterale Luxation im Lisfrancschen Gelenk.** P. bespricht einen im Krankenhause Bergmannstrost-Halle beobachteten Fall einer lateralen Luxation im Lisfrancschen Gelenk, bei dem die Durchleuchtung nähere Aufschlüsse über den Grad der Verschiebung und die Nebenverletzungen ergab.

No. 25. Stubenrauch demonstriert im ärztlichen Verein in München einen kongenitalen Defekt des r. Radius und zeigt davon eine Röntgenaufnahme.

No. 28. Im ärztlichen Verein München spricht F. Tausch über die moderne Behandlung der kongenitalen Hüftgelenksluxation und demonstriert dabei den Wert der Röntgenbilder, die eine absolute Gewissheit über alle Gelenkverhältnisse, Tiefe der Pfanne, Form des Kopfes und des Schenkelhalses und Aufklärung über eine exakte Reposition des Kopfes geben.

Im ärztlichen Verein zu Hamburg demonstriert Sick einen 16jährigen Patienten, bei dem er einen durch Osteomyelitis entstandenen Defekt des Talus und des unteren Tibiaendes durch Knochenplastik gedeckt hatte. Das vorzügliche Resultat wird durch Aktinogramm erläutert. Ebendort demonstriert Graff zwei Fälle von schwerer Osteomyelitis, bei denen trotz totaler Nekrose des Knochens durch periostale Neubildung ein gutes funktionelles Resultat erzielt ist und erläutert die Fälle durch Röntgenbilder.

No. 30. Barabo demonstriert in der Sitzung der Nürnberger medizinischen Gesellschaft ein Röntgenphotogramm einer linksseitigen kongenitalen Hüftluxation eines 10jähr. Mädchens.

Hahn (Hamburg).

Deutsche Med. Wochenschrift 1897.

Vereinsbeilage No. 1. Levy-Dorn: **Über Herstellung von Bildern innerer Organe mittels X-Strahlen.** L.-D. erklärt sein Verfahren „der Einführung der lichtempfindlichen, fluoreszierenden Teile“ in einzelne Körperhöhlen mittels Instrumenten, die den Kehlkopfspiegeln ähnlich gebaut sind, die aber statt des Spiegels eine kleine lichtempfindliche Platte tragen.

Vereinsbeilage No. 2. Ärztlicher Verein Hamburg. Gocht: Demonstration von Beckenbildern Erwachsener bei Hüftgelenks-Tuberc. Zenker desgl. von Röntgenaufnahmen kindlicher Becken bei kongenitaler Hüftluxation. Cf. Ref. der Münch. Med. Wochenschr. No. 4. 1897.

Vereinsbeilage No. 3. Medizin. Verein Greifswald. Elgeti demonstrierte die Röntgenphotographie einer Hand, in welcher sich ein Eisensplitter befand.

No. 7. Forster: **Einwirkung der Röntgenschen Strahlen auf die normale Haut und den Haarboden.** F. teilt seine Erfahrungen, gewonnen aus 438 Krankenaufnahmen mit Röntgenstrahlen mit und formuliert folgende Schlusssätze: 1. Eine selbst bis zu einer Stunde fortgesetzte Bestrahlung mit einer Nichtfocusröhre pflegt keine Hautenzündungen hervorzurufen. 2. Ebensowenig geschieht dieses durch eine kurz dauernde Bestrahlung mit den besten Focusröhren. Da nun eine Bestrahlung von einer halben bis ganzen Minute (Hand) bis zu zehn Minuten (Oberschenkel) vollkommen genügt, um ein gut durchgearbeitetes Bild zu erhalten, so ist für den Patienten durch die Aufnahme keinerlei störende Nachwirkung zu befürchten. 3. Eine einmalige, 30 Minuten dauernde, ununterbrochene Bestrahlung mit einer starken Focusröhre scheint ebenfalls keine unangenehmen Nebenwirkungen auszulösen, dagegen sind solche bei wiederholter halbstündiger Bestrahlung zu befürchten, es scheint also eine kumulative Wirkung einzutreten. Zum Schluss betont Verfasser, dass die Wirkung der X-Strahlen auf die Haut individuell sehr verschieden ist.

No. 8. Levy-Dorn: **Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen in der praktischen Medizin.** Gewissermassen als Fortsetzung der Arbeit von Schjerning und Kranzfelder (No. 37, 1896) giebt L.-D. einen zusammenfassenden aus der Litteratur und eigenen Erfahrungen gewonnenen Überblick über den der praktischen Medizin im letzten Halbjahre 1896 durch die Röntgenstrahlen erwachsenen Nutzen. Die Einzelheiten der sehr übersichtlichen und vollständigen Arbeit sind im Original einzusehen.

Vereinsbeilage No. 7. Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur in Breslau. Spitzer: **Demonstration von Röntgenphotographien von Gelenkgicht.** In der Diskussion bemerkt Rosenfeld, dass er an den Knochen von Gichtkranken nichts Abnormes habe nachweisen können.

Ärztlicher Verein Hamburg. Gocht: **Demonstration von Platten mit Knochenstrukturbildern.** Die frischen Knochen sind entweder ganz oder in der Mitte durchgesägt oder in 5 bis 7 mm dicken Scheiben durchsägt und ohne sonstige Vorbereitung aktinographiert. Diese neue Art der Herstellung von Knochenstrukturbildern dürfte einen bedeutenden Fortschritt der Technik in der Anwendung der Röntgenstrahlen bedeuten.

No. 10. Bruck: **Über eine seltene Form von Erkrankung an Knochen und Gelenken.** Es handelt sich nach Virchow um „eine zehrende Knochenkrankheit, welche in den 17 Jahren ihres Bestehens das Skelett in solcher Ausdehnung zum Schwund gebracht hat, dass nur noch kümmerliche Reste früherer Substanz übrig geblieben sind. 1. Reproduktion. — Albers-Schönberg (Hamburg).

No. 12. Vehsemeyer: **Ein Fall von kongenitaler Dexiokardie, zugleich ein Beitrag zur Verwertung der Röntgenstrahlen im Gebiete der inneren Medizin mit Reproduktion.** Das Bild stellt den Thorax eines 16jähr. Knaben dar (vom Rücken her betrachtet), bei dem die klinische Diagnose angeborene Rechtslagerung des Herzens ohne Transposition der grossen Gefässstämme mit Hypertrophie des rechten Ventrikels, chronische Pneumonie der linken Lunge, keine Transposition der Bauchorgane ergab. Klinisch wurde die reine angeborene Dexiokardie bisher nur zwanzigmal festgestellt. Das im Januar 1897 von Ottomar Anschütz aufgenommene Durchleuchtungsbild war der erste Beitrag zur Verwertung der Röntgenstrahlen im Gebiet der inneren Medizin. Das Bild ist bei 45 cm transversalem Abstand der Lichtquelle von der Platte gewonnen. Lichtquelle in der Madianebene des Körpers in der Höhe des Herzens, Expositionszeit 13 Minuten. Die Lungen zeigen einen diffus gleichmässig hellen Schatten, welcher links über drei Rippen tiefer herabreicht als rechts. Neben dem Schatten der Wirbelsäule rechts und zum Teil mit diesem zusammenfallend liegt der Herzschatten und der Schatten der grossen Gefässstämme. Der untere Teil des Bildes ist scharf durch den Schatten der Zwerchfellkuppe vom oberen getrennt. Rechts geht der Herzschatten in den dunkleren Leberschatten über, zum Teil sich noch mit diesem deckend, an der linken Seite prägt sich der Milzschatten deutlich aus, doch erscheint er stark verzogen und gross infolge der hier schon sehr divergenten Strahlen. Daneben zeigt sich der Schatten des linken Leberlappens, mehr nach unten und der Mitte zu wird der Leberschatten durch die Nierenschatten noch verstärkt. Die helle Stelle links unten weist auf den Darm hin. Autoreferat.

No. 14. Schott: **Über Veränderungen am Herzen durch Bad und Gymnastik, nachgewiesen durch Röntgenstrahlen.** Sch. konnte auf dem Wege der Röntgenphotographie nachweisen, dass bei einem Knaben mit Dilatatio cordis, systol. Geräusch an der Herzspitze nach 15 Minuten Widerstandsgymnastik, die vor der Gymnastik breitgezogene Form des Herzens „einer schmäleren, gleichsam von beiden Seiten zusammengedrückten Form" gewichen war. In einem zweiten Fall beobachtete Sch. fast dieselbe Veränderung der Konfiguration des Herzens bei einem an Herzschwäche leidenden Mädchen nach einem 31° C warmen, zehn Minuten dauernden Sprudelbade. Andere in Nauheim gemachten Experimente fielen in demselben Sinne aus.

No. 17. Cowl: **Eine Verbesserung im Röntgenverfahren.** Um die Expositionszeit zu verkürzen, liess C. Platten mit Bromsilbergelatine herstellen. I. in geringer, in mässiger, d. h. doppelter, in vierfacher Dicke. II. Platten mit Bromsilbergelatine zweimal hintereinander begossen. Mit dem Meydenbauerschen Standentwickler hatte C. einen entschiedenen Erfolg, wie die beigegebene Figur erläutert.

Lindemann: **Demonstration von Röntgenbildern des normalen und erweiterten Magens.** L. führte mit einem feinen Kupferdrahtgeflecht versehene Magensonden ein, dieselben markierten sich deutlich auf der Platte, so dass die untere Magengrenze bestimmt werden konnte.

Goebel: **Osteomalacie mittels Röntgenstrahlen zu diagnostizieren.** G. konnte beim Durchleuchten des Oberarmes einer Osteomalazischen keinen Knochenschatten entdecken. G. erklärt dieses dadurch, dass der kranke Humerus seiner Kalksalze gänzlich beraubt war und aus diaphaner Substanz bestand. Bei der Durchleuchtung des Vorderarmes gaben „die Knochen zwar deutliche Konturen, aber sehr lichten Schatten im Vergleich zu gesunden Knochen." Ausserdem war die Mitte des Knochens, d. i. die Achse ganz hell. G. sieht in der Röntgendurchleuchtung Osteomalacischer eine gute Untersuchungsmethode.

No. 18. Dahlfeld und Pohrt: **Der Nachweis von Fremdkörpern im Auge mit Hilfe der X-Strahlen.** Die Autoren legten die photographische Platte an die eine Schläfe. Die Vacuumröhre befand sich 10—15 cm von der anderen Schläfe entfernt. Es gelang, ein 3 mm langes und je 1 mm breites und hohes, 0,008 g schweres Eisenstückchen, welches, wie sich später herausstellte, an der unteren Bulbuswand vorhanden war, auf der photographischen Platte zu fixieren. cf. hierzu die Versuche von Lewkowitsch; Centralblatt für praktische Augenheilkunde 1897, Januar.

Dumstrey: **Über Veränderungen am Herzen durch Bad und Gymnastik, nachgewiesen durch Röntgenstrahlen.** Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn Dr. Schott in No. 14 dieser Wochenschrift. D. unterzieht die Arbeit von Schott einer strengen Kritik und kommt zu dem Schluss, „dass die Untersuchung mit Röntgenstrahlen auch in der verbesserten Art bisher nicht im stande ist, uns genaue Aufschlüsse über subtile Verhältnisse der inneren Medizin zu geben und voraussichtlich auch nicht geben wird. Die Richtigkeit dieser Behauptung erscheint durch die Schottsche Publication nicht widerlegt, sondern im Gegenteil bestätigt.

Vereinsbeilage No. 14. Levy-Dorn: **Über Röntgenstrahlen.** Demonstration stereoskopischer Röntgenbilder.

No. 18 u. 20. Hoffa: **Die Endresultate meiner letzten blutigen Operationen der angeborenen Hüftgelenksluxation.** In No. 20 vier wohlgelungene Beckenaufnahmen. Über die Arbeit ist das Original einzusehen.

No. 22. Aron: **Zur frühzeitigen Diagnose des Aortenaneurysma mittels X-Strahlen.** Publikation von zwei Fällen, bei denen die Diagnose durch die Durchleuchtung der Herzgegend mittels X-Strahlen gestützt wurde. Albers-Schönberg (Hamburg).

No. 25. Scheier: **Die Anwendung der Röntgenstrahlen für die Physiologie der Stimme und Sprache.** Als Resultat fortgesetzter Studien mit Röntgenstrahlen teilt Verfasser mit, dass es ihm gelungen sei, die Bewegungen des Gaumensegels beim Sprechen auf dem Schirme zu beobachten. Bei den verschiedenen Vokalen sah er das Gaumensegel verschieden hoch hinaufsteigen, sah einen weiteren Unterschied bei gewöhnlicher oder nasalierter Aussprache und bei verschiedenen Tonhöhen. Ferner studierte er auch die Lage der Zunge und die Kieferstellung bei den einzelnen Vokalen etc. Er schliesst mit den Worten: Weiterhin möchte ich erwähnen, dass die Röntgenstrahlen nicht allein über viele strittige Fragen in der Physiologie der Stimme und Sprache uns genaue Aufschlüsse geben können, sondern auch, dass dieselben über das Verhalten des Gaumensegels bei den Schling-Bewegungen, beim Atmen, beim Schnarchen, Bauchreden etc. leicht orientieren und auch im stande sind, in pathologischen Fällen der Stimme und Sprache die betreffenden Störungen präziser festzustellen. Gewiss mag ja eine ständige Beschäftigung mit Röntgenversuchen in dem besprochenen Spezialfach enorm üben, und sicher hat Verfasser Recht, wenn er in seinem ersten Vortrag sagt: Es sind so feine Unterschiede in den einzelnen Abstufungen der Schatten, dass man erst durch viele Übung allmählich lernen muss, die Schattendifferenzen sich zur Wahrnehmung zu bringen; — trotzdem ist aber ein Interesse der neuen Untersuchungsmethode dringend vor allzuweit gehenden Folgerungen und Hoffnungen zu warnen. de la Camp (Hamburg).

Vereinsbeilage No. 17. 15. Kongress für innere Medizin in Berlin. Scheier: **Die Anwendung der Röntgenstrahlen für die Physiologie der Stimme und Sprache** siehe vorstehendes Referat.

Rumpf: **Demonstration einer grossen Anzahl von Röntgenphotographien.**

Noorden bemerkt in der Diskussion über den chronischen Gelenkrheumatismus, dass es gelingt, etwaige Veränderungen an den Knochen infolge des Gelenkrheumatismus mittels der Röntgenstrahlen festzustellen.

No. 26. Mies: **Einwirkung der von einem Homöopathen bei Facialislähmung angewandten Röntgenstrahlen auf Haut und Haar.** Fall von Hautentzündung i. F. Bestrahlung mit Röntgenstrahlen verbunden mit Sensibilitätsstörung und Haarausfall.

No. 27. Behrendsen: **Studien über die Ossifikation der menschlichen Hand vermittels des Röntgenschen Verfahrens.** B. hat an einer Reihe von Fällen, sowohl an Lebenden wie an Leichen, Untersuchungen mittels Röntgenphotographie gemacht. Eine Serie von Bildern illustriert den Ossifikationsprozess von der Geburt bis zur Beendigung des Wachstums.

Vereinsbeilage No. 18. 15. Kongress für innere Medizin in Berlin vom 9.—12. Juni 1897. Benedikt: **Über die Verwendung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin.** Vortragender bespricht zunächst die Ergebnisse der Herzuntersuchung, geht dann zur Physiologie und Pathologie des Zwerchfells und der Atmungsbewegungen über, erwähnt Veränderung der Lungen, Spitzenverdichtungen etc. und kommt schliesslich auf die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die frühzeitige Erkenntnis der Wirbelerkrankungen.

Levy-Dorn spricht in der Diskussion über das Aortenaneurysma. Rosenfeld desgleichen, ferner über die Ergebnisse bei Untersuchung der Bauchorgane. Rumpf über Verbesserungen der Technik. Becher hebt hervor, dass es einen wesentlichen Vorteil gewähre, die zu durchleuchtenden Extremitäten vorher mit der Esmarchschen Binde blutleer zu machen.

No. 31. Schott. **Experimente mit Röntgenstrahlen über akute Herzüberanstrengung.** Sch. stellte Ringversuche zur Herbeiführung akuter Herzdilatation bei gesunden Personen an. Das Herz zeigte nach dem Ringen bei Zunahme des Längsdurchmessers infolge Herabdrücken des Zwerchfells überall einen grösseren Breitendurchmesser. Auch bei Radfahrern konnte Sch. den gleichen Nachweis liefern.

Freund: Von der von Forster beschriebenen cumulativen Wirkung der Röntgenstrahlen wurde von Freund bereits am 13. und 15. Januar, also vor der Publikation von Forster der k. k. Gesellschaft der Ärzte, sowie der Wiener dermatologischen Gesellschaft Mitteilung gemacht. cf. „Ein mit X-Strahlen behandelter Fall von Naevus pigmentosus piliferus. Wiener klin. Wochenschr. No. 3. 1897.

No. 32. Levy und Thumim: **Beitrag zur Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshülfe.** cf. Geburtshülfl.-Gynäkolog. Litteratur.

No. 35. Levy-Dorn: **Erwiderung auf die Arbeit der Herren Levy und Thumim in No. 32 dieser Wochenschrift.** cf. Geburtshülfl.-Gynäkol. Litteratur.

Therapeut. Beilage No. 8. Immelmann: **Über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Pneumotherapie.** An einer Reihe von Fällen, in denen „das Verhalten des Zwerchfelles die Krankheit charakterisiert", wird der Wert der Durchleuchtung des Brustkorbes, welche zur Zeit schon ausserordentlich klare Bilder giebt, demonstriert. Vornehmlich sind Patienten zur Durchleuchtung gekommen, welche an schlecht entwickeltem Brustkorb, an den Residuen abgelaufener Brustfellentzündung, an Asthma, an Emphysem litten.

No. 38. Burghart: **Ein Fall von Situs viscerum transversus diagnostiziert und durch Skiagramm erwiesen.** Kasuistische Mitteilung mit Reproduktion.

Vereinsbeilage No. 25. Schmidt: **Dermatitis nach Röntgendurchleuchtung.** Kasuistische Mitteilung.

Albers-Schönberg (Hamburg).

Wiener klinische Wochenschrift. 1896.

No. 4. Ein **Beitrag zur praktischen Verwertung der Photographie nach Röntgen** aus dem phys.-chem. Institute des Prof. Exner. Hascheck und Lindenthal injizierten die Gefässe einer Leichenhand mit Teichmannscher Masse und exponierten dieselbe 57 Minuten in 10 cm Entfernung den Strahlen einer Crookesschen Röhre. Knochen und Gefässe waren deutlich sichtbar. Weiterhin gelang es ihnen, den Callus an dem kleinen Finger einer lebenden Hand zu photographiren.

No. 16. Verein deutscher Ärzte in Prag. Pick demonstriert mehrere Röntgenphotographien.

No. 18. **Versuche über Photographie mittelst der Röntgenschen Strahlen** betitelt sich ein von Edler und Valenta herausgegebener Atlas. Die publizierten Tafeln zeigen zunächst 3 weibliche Hände von einem 21, 8 und 4 jährigen Mädchen. Man gewahrt dabei die durch eine Knorpelschicht getrennten Epiphysen bei den Kindern, bei dem 4 jährigen Individuum die infolge von Rhachitis nicht eingetretene Ossification der Handwurzelknochen, ferner genau die einzelnen Gelenkverbindungen. Weitere Tafeln enthalten die Photographien von zoologischen Objekten.

No. 42. **Zur Durchleuchtung des menschlichen Körpers mittelst Röntgen-Strahlen zu medizinisch-diagnostischen Zwecken.** Von M. Levy. Vortrag, gehalten in der Sitzung der Berliner physiologischen Gesellschaft am 12. Juni 1896. Durch eine hervorragende Verbesserung der licht-

spendenden Röhren ist es möglich, sich von der Photographie zu emanzipieren und die Schatten auf einem Bariumplatincyanürspiegel sichtbar zu machen. Man sieht deutlich die Knochen der Extremitäten, des Schultergürtels, die Rippen, die Wirbel, den Schädel mit seinen Knochenhöhlen, das Zwerchfell mit seinen Athembewegungen und die Pulsation des Herzens. Ferner erkennt man Verkalkungen in Gefässen, wie es scheint, sogar die Coronarterien, Tumoren in der Lunge und im Magen. Die Architektur der Knochenbälkchen ist auf den Bildern scharf wiedergegeben.

No. 42 u. 43. 68. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher u. Ärzte in Frankfurt a. M. 21.—26. September 1896.

Benedikt-Wien: **Herzthätigkeit in Röntgenscher Beleuchtung.** B. stellt auf Grund von Versuchen fest, dass ein blutleeres Herz bei Beleuchtung mittelst des Kahlbaumschen Beleuchtungsschirmes allmählig durchschimmern wird; den grössten Widerstand leistet das Herzfett und das Blut. Über die Aktion des Herzens sagt er, dass die Herzspitze sich in der Systole der Herzbasis nähert. Ein Spitzenvorstoss im Sinne Skodas existiert also nicht. Bei jeder Systole wird das Herz nicht im ganzen Umfange kontrahiert, denn es bleibt immer ein starker Blutschatten. Bei tiefer Inspiration hebt sich das normale Herz vom Zwerchfell ab, denn es erscheint ein durchsichtiger Zwischenraum.

Julius Wolff-Berlin: **Zur weiteren Verwertung der Röntgenbilder in der Chirurgie.** cf. Ref. Deutsche Med. Wochenschrift No. 40. 1896.

Joachimsthal-Berlin: **Über Hyperphalangie und Brachydactylie.** J. demonstriert eine 21 jährige Patientin, deren Mittel- und Zeigefinger eine abnorme Kürze aufweisen. Aus der Verkürzung und dem Vorhandensein nur einer Beugefalte an der Volarfläche schloss man klinisch auf die Existenz von nur 2 Phalangen. Das Röntgenbild dagegen zeigte, das der Zeigefinger aus 4 Gliedern bestand, von denen das erste und dritte kurz und breit, das zweite und vierte den normalen Fingerphalangen analog gestaltet waren. Im Mittelfinger war die Zahl der Phalangen die normale. J. zeigt noch andere Röntgenaufnahmen ähnlicher Fälle.

Scheier-Berlin: **Zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens bei Schussverletzungen des Kopfes.** cf. Ref. Deutsche med. Wochenschrift No. 40. 1896.

No. 45 u. 46. Versammlung der Ärzte in Wien. Pöch demonstriert einen Fall von einem Fremdkörper in der Lunge, der durch die Röntgenstrahlen lokalisiert wurde.

Nr. 50. Wiener medizin. Klub. Erdheim stellt einen Fall von Luxation der Scapula nach vorne vor, bei dem die Knochenverschiebung und ausserdem ein drei Rippen miteinander verbindender Callus durch eine Röntgenphotographie sichtbar gemacht wurde.

Nr. 51. **Chirurgisch-kasuistische Mitteilungen aus der Praxis und dem Spitale.** Hochenegg berichtet über den Nachweis von Fremdkörpern im Ösophagus mittelst der X-Strahlen. Er brachte einer Leiche Fremdkörper (Gebiss, Knochen u. s. w.) in die Speiseröhre und konnte mit dem Fluorescenzschirm genau ihre Lage bestimmen. Verf. hebt die diagnostische und besonders die therapeutische Bedeutung der Röntgenstrahlen in diesen Fällen hervor, da es ermöglicht ist, sich über das eingeführte Instrument zwecks Entfernung des corpus alienum genau zu orientieren. Drei der gelungensten Photographien sind beigefügt.

Harbers (Hamburg).

Wiener medizinische Wochenschrift 1896.

No. 7. Im Feuilleton befindet sich ein Artikel, **„die Röntgenstrahlen“** betitelt, der die Bedeutung der neuen Entdeckung für die Medizin hervorhebt.

No. 18. In einem Aufsatze **„Die Röntgenschen Strahlen“** ist eine kurze Zusammenstellung der einschlägigen Litteratur gegeben, welche wir nur soweit wiedergeben, als darüber nicht a. a. O. unserer Zeitschrift referiert ist.

Gärtner (Wiener klin. Rundschau No. 10, 1896) macht darauf aufmerksam, dass die Röntgensche Photographie als Hülfsmittel zum Studium normaler und pathologischer Ossifikationsvorgänge wertvoll sei.

Salviori konstruierte einen Apparat, den er Kryptoskop nennt. Dieser besteht aus einem hohen, mit einer Linse an einem Ende versehenen Pappcylinder, dessen innere Oberfläche mit einem unter Einwirkung der Röntgenstrahlen fluorescierenden Körper bestrichen ist. Der zu untersuchende Gegenstand und das Kryptoskop wird vor die Crookes'sche Röhre placiert, und kann man durch die am Apparate befindliche Linse einen direkten Einblick in das Untersuchungsobjekt gewinnen.

Frentzel (Chemiker-Ztg. 17/96) legte mehrere (12) Bromsilberpapiere hintereinander und erzielte gleichzeitig auf allen die Schattenbilder desselben Objektes, in dem alle Bilder in Schärfe und Detaillierung gleich waren.

Winkelmann und Straubel (Jenaer physikal. Institut) entdeckten eine Methode, nach der wenige Sekunden für eine Aufnahme genügten. Dieselbe beruht darauf, dass sie mittelst Flussspatkrystall die Röntgenstrahlen in Strahlen einer anderen Wellenlänge umwandelten.

No. 33. Referate und litterarische Anzeigen: Frank (Allg. Med. Central-Ztg. No. 43, 1896) konnte bei der Durchleuchtung auf dem fluorescierenden Schirm die Wirbelsäule, die Herz- und Leberkonturen deutlich, die Nierenschatten undeutlich erkennen.

Alvaro (Giornale med. del R. Esercito 5. Mai 1896) verwandte die Kathodenstrahlen zur Lokalisierung von Projektilen und Frakturen.

No. 46. Gesellschaft der Ärzte in Wien (30. Okt. 1896). Knauer demonstriert das Bild eines neugeborenen Kindes mit angeborener Luxation beider Tibien. — Blöchel stellt einen Knaben vor, der eine Tapeziernadel aspiriert hatte. Bei der Durchleuchtung sah man die Nadel links und hinten von der Wirbelsäule im 6. Intercostalraum sich in Exkursionen von 4—5 cm auf- und abwärts bewegen. Die Stelle entsprach dem linken Hauptbronchus. — Bamberger demonstriert die Röntgenbilder eines Daumens mit drei Phalangen.

No. 48. **Zur Atrophie der Wade nach redressiertem Klumpfuss** (68. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Frankfurt a. M.). Joachimsthal (Berlin) demonstriert eine Reihe von Röntgenbildern zur Deutung der nach bestgelungener Behandlung des Klumpfusses zurückbleibenden Atrophie der Wade, die sich ausser einer Verminderung der Umfangzunahme dadurch wesentlich dokumentiert, dass der Wadenmuskel ganz auf das obere Drittel des Unterschenkels zurücktritt. Als Grund dieser Erscheinung weist er durch die Röntgenphotographie eine Atrophie des Calcaneus und eine verminderte Beweglichkeit im Fussgelenk nach.

No. 52. **Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgen-Kabinette.** Benedikt veröffentlicht einen längeren Aufsatz, in dem er zunächst die Bewegungen des Zwerchfells, Brustkorbes und des Herzens in Röntgendurchleuchtung bespricht. Die Exkursionen des Diaphragma und des Herzens sind zeitlich verschieden gross. Das Zwerchfell zieht sich nicht als Ganzes zusammen, sondern häufig nur kleinere Abschnitte. Zwischen Herz und Diaphragma schiebt sich bei der Inspiration die Lunge, so dass ein hellerer Schatten entsteht. Die Kontraktionen der einzelnen Teile des Herzens sind nicht immer gleichmässig, besonders bei den verschiedensten Erkrankungen des Herzens. Bei der seitlichen Durchleuchtung konnte er die Lage des Herzens zur vorderen Brustwand erkennen, ein massgebender Faktor bei der Beurteilung der Intensität des Spitzenstosses. — Aneurysma der Brusthöhle. Verf. hebt hervor, dass durch die Röntgendurchleuchtung schon frühzeitig die Diagnose des Aneurysma gesichert werden kann, wo Perkussion und Auskultation noch im Stiche lassen. Er hebt den hohen therapeutischen Wert der frühzeitigen Diagnose hervor. — Asthma. Verf. beobachtete die abwechselnde Aufhellung und Verdunkelung bei den Atembewegungen. — Verhalten der drüsigen Organe und Neubildungen. Die Mamma ist für X-Strahlen verhältnismässig undurchlässig, ebenso grenzen sich bösartige Geschwülste ziemlich gut ab. So sah Verf. ein Carcinom am Sternocleidomastoideus völlig umschrieben und gleichfalls ein Sarkom des Caput humeri.

Nr. 52. **Vorschlag zur Verwendung der X-Strahlen bei einigen Formen von Blindheit.** Boek in Laibach stellt theoretische Erörterungen an, die Röntgenstrahlen bei Trübungen der brechenden Medien des Auges mit Intaktheit der lichtpercipierenden Organe für Lichtempfindungen zu benutzen. Der Vorschlag hat noch keine praktische Verwendung gefunden.

No. 53. **Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgen-Kabinette** von Benedikt in Wien (Fortsetzung zu No. 52. Das ruhende Herz von Jezeck. Dieser Autor hat die Thätigkeit des Herzens überschätzt. B. erkennt die verhältnismässig geringe Kontraktionsgrösse durch Röntgendurchleuchtung. — Die zeitweiligen lähmungsartigen Herzerweiterungen. B. beobachtete nach Faradisation der Herzgegend bedeutende Zusammenziehung und Erweiterung des Herzens. — Die Lehre vom Herzstosse. Verf. sagt im wesentlichen dasselbe wie in No. 52.

No. 53. **Über Verwendung Röntgenscher Strahlen bei einigen Formen der Blindheit.** Bloch hat den von Boek in No. 52 gemachten Vorschlag, „die Röntgenstrahlen bei einigen Formen der Blindheit“ zu verwenden, praktisch untersucht und zwar ohne jeden Erfolg. Auch theoretisch ist die Ansicht Boeks nicht haltbar, da die X-Strahlen als „schwarzes Licht“ nicht von der menschlichen Netzhaut percipiert werden können.

Harbers (Hamburg).

Wiener klin. Wochenschr. 1897.

No. 1. **Eine Vorrichtung zur Bestimmung von Lage und Grösse eines Fremdkörpers mittelst der Röntgenstrahlen.** Von Sigm. Exner, Prof. der Physiologie in Wien.

Auf einer mit Centimetereinteilung versehenen horizontalen Schiene wird die Röntgenröhre verschiebbar aufgehängt. Mit dieser Schiene in eine zweite im rechten Winkel, ebenfalls in horizontaler Lage verbunden, welche drei an einer Centimetereinteilung laufende Reiter trägt. An dem ersten und zweiten der Lampe zunächst sitzenden Reiter ist eine kleine Bleiplatte befestigt, an dem dritten der mit Bariumplatincyanür belegte Schirm angebracht. Diesem liegt auf seiner leuchtenden Fläche eine Celluloidplatte auf, welche durch Furchen in Quadrate von je 1 cm Seitenlänge geteilt ist. Der Mittelpunkt des Schirmes ist besonders markiert. Nun werden der Platinspiegel der Röhre, die Bleiplättchen und der Mittelpunkt des Schirmes in eine Gerade gebracht.

Um die Lage eines Fremdkörpers in Bezug auf die Körperoberfläche zu ermitteln, bringt man den zu durchleuchtenden Körperteil so zwischen Lampe und Schirm, dass der Schatten des in demselben sitzenden Fremdkörpers in den Mittelpunkt des Schirmes fällt. Die Bleiplättchen werden vorn

und hinten an die Körperoberfläche angedrückt, so dass auch deren Schatten in den Mittelpunkt des Schirmes geworfen werden. Nun wird die Röhre auf der Schiene verschoben, so dass die Schatten der beiden Bleiplättchen und des Fremdkörpers in gut messbare Entfernung von einander rücken. Durch Berechnung der Entfernungen in der ersten und zweiten Stellung der Lampe lässt sich die Lage des Fremdkörpers mathematisch bestimmen. Ein ähnliches Verfahren schildert Verfasser, um die Lage eines Fremdkörpers gegen ein bekanntes Organ und die Grösse eines Fremdkörpers zu eruieren. Verf. veranschaulicht seine Erörterungen durch Zeichnungen und giebt die mathematischen Formeln zur Berechnung an.

No. 2. Wissenschaftliche Sitzung der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. Pöch demonstriert aus der Klinik Neusser Röntgenphotographien. Zwei Photographien zweier Leichen, die den ganzen Thorax und das ganze Abdomen umfassen. Bei so grossen Aufnahmen fällt es auf, dass die gegen die Peripherie gelegenen Teile in sehr schräger Projektion erscheinen. Wenn man daher aus der Lage der Schatten auf dem Bilde Schlüsse auf die Grösse der betreffenden Organe im Körper ziehen will, so muss man wissen, wo die Strahlen die Platte senkrecht und wo sie dieselbe schräg treffen. Verdichtungen im Lungengewebe (tuberkulöse Herde) sind als dunkle Flecken sichtbar. Ebenso verraten sich pneumonische Infiltrate und Pleuraexsudate als dunkle Schatten. Die Nieren sind unsichtbar. Verf. stellte weiterhin durch Versuche an der Leiche fest, dass die Schattenbildung des Herzens hauptsächlich durch die Füllung des Herzens, weniger durch die Muskulatur bedingt sei. Ferner beweist er durch eine Photographie die grosse Undurchlässigkeit des Jodoforms für die Röntgenstrahlen.

No. 3. Wissensch. Sitzung der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. Freund demonstriert einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von Naevus pigmentosus pilosus. Dieser betrifft ein vierjähriges Kind, dessen gesamte Rückenfläche pigmentirt und dicht behaart war. Die Beleuchtung geschah mittelst einer Fristerschen Röhre aus einer Entfernung von 10 cm. Nach zehntägiger Exposition durch je zwei Stunden begann der Haarausfall, der in grosser Intensität durch sieben Tage anhielt. Am achten Tage entwickelte sich eine leichte in wenigen Tagen heilende Dermatitis, die jedoch nicht an allen beleuchteten Stellen eintrat. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt einen Schwund der Haarwurzeln. Der histologische Vorgang ist noch nicht aufgeklärt. Fr. schreibt den Kathodenstrahlen eine kumulative Wirkung zu, da sie einer längeren Zeit (9—12 Tage) bedürfen, um ihre Wirkung zu entfalten, letztere aber einige Tage hindurch anhält. cf. Wiener med. Wochensch. 1897 No. 19.

Wiss. Verein der k. k. Militärärzte der Garnison Wien. Habart stellt einen Husaren vor, der sich mit einem 6 mm kalibrigen Revolver in den Hals geschossen hatte. Einschuss unter dem rechten Kieferwinkel. Das Bild zeigt das Projektil im rechtsseitigen Keilbein nahe der Basis des processus pterygoideus eingeheilt.

No. 4. Aus der III. medizinischen Klinik des Herrn Hofrates Prof. v. Schröter: **Zur Diagnose innerer Krankheiten mittelst Röntgenstrahlen.** Wassermann berichtet von einer in einer pneumonisch infiltrierten Lunge lokalisierten Caverne, welche sich auf dem Fluorenscenzschirm als eine helle Stelle von 3 cm Durchmesser kund gab. Klinisch waren an der betreffenden Stelle die Cavernensymptome vorhanden. Die Bedeutung des Falles liegt in dem Umstande, dass sowohl vom Rücken, als von vorne die helle Partie sichtbar war, sodass auch Cavernen in der Mitte der Lunge, die sich der klinischen Untersuchung entzogen, durch die X-Strahlen festgestellt werden können. Ferner stellt W. einen Fall von Aortenaneurysma vor; bei der Durchleuchtung erkennt man die Ausdehnung und die Pulsation so plastisch, wie es durch die klinischen Methoden nicht möglich ist.

Über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die innere Medicin von Grunmach. (Therapeutische Monatshefte 1897. Heft 1.) Er publiziert folgende Fälle: Drei Fälle von Struma mit grosser Dyspnoë. Es zeigt sich die komprimierte Luftröhre als feiner heller Streifen im dunklen Schattenbild des Halses. Zwei Fälle von Lungentumoren, die matte Schattenbilder gegenüber dem ganz dunklen Herzschatten geben. Mehrere grössere pneumonische Verdichtungsherde. Emphysem der linken Pleurahöhle mit Verdrängung des Herzens. Erweiterungen der Brustaorta. Lage und Bestimmung des Herzens bei hochgradigem Emphysem.

No. 13. Wiener med. Klub (17. März 1897). Dr. Benedikt spricht über die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Aufsuchung von Projektilen im menschlichen Körper und hebt hervor, dass durch die neue Methode die Diagnose sicher gestellt werden könne. Zum Beweise demonstriert er mehrere Photographien. Die eine zeigt das Projektil im rechten Jochbeine, eine andere in der linken Achselhöhle, eine weitere auf der IV. Rippe rechts von der Wirbelsäule, eine fernere den Sitz des Fremdkörpers in d. Unterlappen der linken Lunge; zum Schluss zeigt er das Bild eines Oberschenkels, in welchem zwei Bleikugeln stecken. — Ebendaselbst: Habart erörtert den Wert der Röntgendurchleuchtung für die Kriegschirurgie und für die Armeechirurgie und sagt, dass uns das Röntgenbild sicheren Aufschluss giebt über Frakturen, Luxationen und den Sitz von Geschossen. Er demonstriert zahlreiche Photographien, welche seine Behauptungen darlegen. — Ebendaselbst: Weiss wies mittels der Röntgenstrahlen eine Luxation des Schultergelenks nach.

No. 14. Gesellschaft der Ärzte in Wien (2. April 1897). Exner demonstriert mittelst Stereoskops die Photographie einer zwischen den Knochen eines kindlichen Unterarms steckenden Nähnadel. Man bekommt den plastischen Eindruck von dem Sitz des Fremdkörpers.

No. 16. Wissenschaftl. Verein der Militärärzte der Garnison Wien (9. Januar 1897). Pöch erörtert die Eigenschaften der Röntgenstrahlen; dieselben reduzieren die Silberbromide, bringen fluoreszenzfähige Körper zum Aufleuchten, sie erleiden keine Reflexion und keine Brechung. Er zeigt eine Reihe von Photographien. — Eben daselbst: Habart führt vier Fälle von Schussverletzungen vor, bei denen durch Röntgenstrahlen der Sitz des Projektils genau lokalisiert worden ist.

No. 17. Wissenschaftl. Ärztegesellschaft in Innsbruck (26. März 1897). v. Hach stellt mehrere Röntgenbilder vor, welche sich auf Frakturen der oberen Extremität und auf eine Spina ventosa beziehen; bei letzteren sieht man an der Peripherie kleine Herde.

No. 18. Gesellschaft der Ärzte in Wien (30. April 1897). v. Frisch demonstriert Photogramme, welche das Verhalten verschiedener Harnsteine gegen Röntgenstrahlen erkennen lassen. Diese sind sehr durchgängig für die X-Strahlen. Am deutlichsten präsentieren sich Steine aus oxalsaurem Kalk. Phosphate verhalten sich verschieden, die kreidigen aus amorphen Substanzen zusammengesetzten erscheinen dunkel, diejenigen mit krystallinischem Gefüge hell. Steine von verschiedenen Substanzen lassen deutlich ihre Schichtung auf der Platte erkennen. Am Lebenden ist es nur selten gelungen, Blasen- und Nierensteine zu photographieren.

No. 19. **Zur Kenntnis der Akromegalie und der akromegalieähnlichen Zustände** von Schlesinger. Verf. spricht von der Erkennung des pathologischen Prozesses bei der Akromegalie durch die Röntgenphotographie. In seiner Abhandlung fügt er das radiographische Bild der Hand eines Akromegalen bei.

No. 29. **Über eine seltene Lokalisation einer Arthropathie bei Syringomyelie.** Hahn beschreibt ausführlich die pathologische Veränderung des Ellenbogengelenks bei einem Fall von Syringomyelie und ergänzt seinen Befund durch das Röntgenphotogramm; auf diesem sieht man die Infraktion und winklige Abknickung des proximalen Teiles des Radius, eine Lücke zwischen Eminentia capitata Humeri und Radius; ferner eine bohnengrosse dunkle Stelle an der Ansatzstelle der Tricepsehne, welche als eine Ossifikation dieser Sehne angesprochen wird.

No. 30. **Beitrag zur diagnostischen X-Durchstrahlung der Respirationsorgane.** Jaworski in Krakau führt zunächst auf Grund eigener und andrer Autoren Versuche aus, dass es gelungen ist, Verdichtungen in der Lunge als schwache, Exsudate als starke Schatten (Chlorgehalt der Exsudate) und die Bewegungen der Lunge durch Röntgendurchleuchtung zu konstatieren. Er beschreibt dann ausführlicher einen Fall von Hydropneumothorax, den er durchleuchtet hat. Die Flüssigkeit markierte sich als dunkler Schatten, der Spiegel des Exsudats hebt sich scharf gegen die obere Partie der nicht von Flüssigkeit umgebenen und daher hell erscheinenden Lunge ab. Bei jeder Atembewegung verschiebt sich das Niveau der Flüssigkeit, durch die Kontraktionen des Herzens werden in derselben wellenartige Bewegungen hervorgerufen.

No. 33. Referat: **In dem Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik** von Eder sind längere Aufsätze über Röntgenstrahlen enthalten, welche alles zusammenfassen, was auf diesem Gebiete geleistet wurde. Harbers (Hamburg).

Wiener medizinische Wochenschrift 1897.

No. 4. Schiff stellt Versuche an **über die Einwirkung der X-Strahlen auf tiefere Organe.** Bei einem Fall von Magencarcinom soll angeblich Besserung herbeigeführt worden sein.

No. 5. **Der Nachweis der Lungenschwellung und Lungenstarrheit durch Röntgenstrahlen.** Der Nachweis, von dem Basch in dieser Abhandlung spricht, stützt sich nicht auf eigene, sondern auf Beobachtungen, die Grunmach machte und in der Sitzung der Berliner physiologischen Gesellschaft v. 12./6. 1896 mitteilt. Basch hebt nur hervor, dass seine früheren Erkenntnisse durch die Röntgendurchleuchtung bestätigt wurden.

No. 9. **Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgenkabinette** (Fortsetzung) von Benedikt in Wien. — Verdrehungen des Herzens. Verfasser beobachtete die Drehungen des Herzens um verschiedene Achsen bei der Durchleuchtung des Thorax von vorne und von der Seite. So will er auch eine „Luxation" des Herzens konstatiert haben, indem die linke Kante dauernd nach vorn zu liegen kam. Dieses machte sich auf dem Schirme dadurch kenntlich, dass in der Ansicht von vorne ein schmaler Schatten, von der Seite ein breiter Schatten auftrat. — Krankhafte Zustände der Lungen, des Herzbeutels und des Rippenfelles in Röntgenbeleuchtung. Indurationen der Lunge markieren sich auf dem Schirm als unregelmässige, relativ dunklere Schatten, pleuritische Schwarten als dunkle Streifen. Aus der geringen Bewegungsfähigkeit des Herzens mit Nichtauftreten des hellen Saumes zwischen Herz und Diaphragma schliesst Verfasser auf Verwachsungen des Pericardiums mit dem Zwerchfell. — Endo- und Pericarditis adhaesiva in Röntgenbeleuchtung. Verfasser konnte in einem Falle deutlich die Verwachsung zwischen Herzbeutel und Zwerchfell als dunklen Streifen mit Aufhebung der Bewegungsfähigkeit des

letzteren an dieser Stelle sehen und seine Diagnose durch die klinischen Symptome stützen. — In einem weiteren Artikel: Neurasthenie und Herz- und Gefässkrankheiten warnt Verfasser vor der Diagnose Neurose des Herzens, wenn keine objektiven Symptome nachweisbar sind. Die ersten Stadien der Erkrankung ohne klinische Symptome sind häufig durch die Röntgendurchstrahlung erkennbar. — Unter „Gefahren des Röntgenens" bespricht Verfasser die Einwirkung der X-Strahlen auf die Haut und meint, dass die Entzündungen der Haut durch die Spannungselektrizität des Glases zu erklären und nicht den Röntgenstrahlen zur Last zu legen sind. Ein Haarausfall tritt erst nach sehr ausgiebiger Beleuchtung auf.

No. 9. Gesellschaft der Ärzte in Wien. Dr. Mannaberg wendet zur Erzeugung der Röntgenstrahlen statt des Rumkorffschen Apparats eine Influenzmaschine an.

No. 10. **Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgenkabinette** (Fortsetzung) von Benedikt in Wien. Verfasser konstatiert durch die Röntgendurchleuchtung bei einem Fall, welcher klinisch das Bild der Zwerchfellslähmung bot, dass es sich nicht darum handelte, sondern um eine Koordinationsstörung der Atmung, indem die Antagonisten nicht ihrer Rolle entsprachen, d. h. die Bauchmuskeln erschlafften nicht bei der Inspiration und spannten sich nicht bei der Exspiration. Ein weiterer Artikel handelt über die Messung des Herzens an Lebenden und der an der Leiche. Verfasser hebt die Unzuverlässigkeit der früheren Methoden hervor und führt aus, dass wir durch die Röntgendurchleuchtung eine sichere Vorstellung über die Grösse des Herzens gewinnen können.

No. 11. **Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgenkabinette** (Schluss) von Benedikt in Wien. In einem Aufsatze „Ärztliche Weisheit und Herzpflege" macht Verfasser unter anderem darauf aufmerksam, den Zustand der inneren Organe besonders des Herzens auf seine Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Anforderungen des socialen Lebens zu untersuchen. Dabei leistet die Röntgendurchleuchtung Vorzügliches.

Wiener med. Klub. Wassermann stellt einen Patienten vor mit einer knochenharten Auftreibung an der Grundphalange des Daumens, die Röntgenphotographie zeigt, dass es sich nicht um eine Exostose, sondern um einen Tumor, wahrscheinlich ein Enchondrom handelt. Ferner zeigt er Bilder von ausgeheilten Panaritien, wo der Defekt der betreffenden Knochen sichtbar ist.

No. 12. **Einfluss der Röntgenstrahlen auf das Centralnervensystem.** Tarkhanoff (Gaz. Botkin 32—Gaz. degli osped 4. März 1897) konnte durch Versuche an Fröschen nachweisen, dass Belichtung der Grosshirnhemisphären mit Röntgenstrahlen die Reflexbewegbarkeit etwas herabsetze.

No. 18. Wiener med. Klub. Benedikt demonstriert zwei wegen Uterusmyomen exstirpierte gravide Uteri und deren Röntgen-Photographien. Bei beiden ist das Skelett des Kindes gut zu sehen. Versuche an Graviden fielen negativ aus.

No. 19. Freund berichtet über den weiteren Verlauf „des mit Röntgenstrahlen behandelten Falles von Naevus pigmentosus piliferus." Es trat längere Zeit nach der Beleuchtung eine intensive Dermatitis mit Gewebsnekrose und Störung des Allgemeinbefindens auf. Erst nach längerer Behandlung wird die Hautaffektion geheilt. Acht Wochen nach der Beleuchtung fingen die Haare an den betreffenden Stellen wieder an zu wachsen. cf. Wiener klin. 1897. No. 3. Harbers (Hamburg).

Monatsschrift für Unfallheilkunde. Jahrgang 1896.

No. 2. Blasius: **Zur Frage der photographischen Bilder für Gutachten und der Röntgenschen X-Strahlen.** — Nachdem sich Verfasser über die Technik der Photographie im allgemeinen und speziellen ausgesprochen hat, lässt er sich kurz aus über die Röntgensche Entdeckung und ihre eventuelle praktische Verwertbarkeit für die Chirurgie und speziell für die Unfallheilkunde.

No. 5. Blasius: **Röntgensche Strahlen.** — Verfasser bespricht das Bariumplatincyanür, die Drogue, welche am besten die Fluorescenz durch die Röntgenschen Strahlen annimmt, Herstellung desselben besonders gut in der chemischen Fabrik von Kahlbaum-Berlin-Adlershof. Zur Abkürzung der Expositionszeit mit Hilfe der Fluorescenzstrahlen des Bariumplatincyanür müssen die Platten noch ausserdem besonders lichtempfindlich gemacht werden durch Färbung nach einem in der photographischen Wochenschrift 1896, No. 16, v. Gädike angegebenen Rezept. Ferner bespricht Verfasser kurz die damals neue Hittorfröhre mit reflektierendem Platinspiegel.

No. 9. Kaufmann: **Zur Verwendung der Röntgenschen Skiagraphie bei der Begutachtung von Verletzungen.** — Es handelt sich um zwei Fälle, wo in dem ersten das Vorhandensein eines metallischen Fremdkörpers in der Tiefe einer Fistel am Daumen nach Verletzung ausgeschlossen wurde; der zweite Fall betraf einen Schlosser, der sich neben anderem eine Verletzung des linken Handgelenks durch Fall aus der Höhe zugezogen hatte. Nach Besprechung des genauen objektiven Befundes wird das bestätigende und ergänzende Resultat der Durchleuchtung mitgeteilt: Volare Luxation des Scaphoideum und Lunatum und eine Fraktur des ersteren, wobei das kleinere Fragment volarwärts vom Capitulum liegt, das grössere dagegen neben dem Lunatum.

No. 9. Thiem: **Beitrag zur Darlegung des Nutzens der Röntgographie bei der Beurteilung von Verletzungen.** — Verfasser bespricht einen Fall von Radius und Ulnafractur am Handgelenks-

ende, wo die Heilung mit Abbiegung der Hand nach der Kleinfingerseite eingetreten war. Das Capitulum ulnae war volarwärts unter den Radius verschoben.

No. 11. Dumstrey: **Über die Bedeutung der „Röntgenuntersuchung“ für die Unfallheilkunde.** — Verfasser geht davon aus, dass die neue Entdeckung ganz besonders für die Chirurgie Bedeutung hat: erstlich für den Nachweis von Fremdkörpern im Innern des menschlichen Körpers, dann für die Untersuchung der Frakturen und Luxationen, namentlich bei Gelenkbrüchen. Verfasser bespricht im Anschluss den grossen Fortschritt in der Herstellung guter Bilder, der besonders der Herstellung guter Röhren zu danken ist. Gleichzeitig charakterisiert D. sehr gut die für Aufnahmen notwendigen Eigenschaften der Röhren und die Verwendbarkeit des Fluorescenzschirmes mit dem die erste orientierende Untersuchung stattfinden soll. Dann kommt die Bedeutung der Röntgenschen Untersuchung für die Berufsgenossenschaften an der Hand einiger Fälle, Betrachtungen, die die Verhältnisse für gutachtliche Äusserungen genau präzisieren. Zum Schluss beschreibt Verfasser eine von ihm selbst neu konstruierte Röhre mit zwei Kathoden und einer grossen Anode, die gewisse Vorteile hat.

Gocht (Hamburg).

Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1897.

Dumstrey: **Beitrag zu der Frage der Untersuchung mit Röntgenstrahlen.** — Nachdem Verfasser der Thatsache Ausdruck gegeben hat, dass die Röhren bis jetzt von keiner Firma ganz gleichmässig gut geliefert werden, bespricht er die einzelnen wichtigeren Teile der Röntgen-Einrichtung. Dabei giebt er dem Anschluss an eine Lichtleitung gegenüber dem an Akkumulatoren den Vorzug; er verweilt dann längere Zeit bei den Vorzügen, die Quecksilberunterbrecher und kurzer schnell federnder Hammer vor einander haben. Referent erwähnt diesen Punkt besonders, weil er voll und ganz die Ausführungen des Verfassers unterschreiben kann, dass man nämlich mit dem kurzen Hammer ein für Durchleuchtungszwecke viel mehr geeignetes, absolut ruhiges Licht bekommt, wie er selbst, der mit Hammer und Motorunterbrecher Hirschmann abwechselnd arbeitet, täglich seit vielen Monaten beobachtet hat. Nunmehr geht Verfasser auf den Hauptpunkt ein, auf die Güte der Röhren, die eben das Wichtigste an der ganzen Röntgeneinrichtung darstellen, und bespricht die notwendigen Eigenschaften derselben aufs Ausführlichste und zugleich einige technische Massnahmen, Röhren die durch den Gebrauch verloren haben, wieder tauglich zu machen. Nochmals betont D. mit Recht, dass sich die Röntgenuntersuchung hauptsächlich für Veränderungen des knöchernen Skeletts eignet, und hebt ihre Wichtigkeit hervor für die Beurteilung von Frakturen, sei es zur Diagnose oder zur Feststellung des Heilungsverlaufs u. s. w. Zum Schluss weist er wiederum auf die Bedeutung der Röntgenbilder für die Unfallheilkunde, insbesondere für die Berufsgenossenschaften hin. Er warnt davor, von der Röntgenuntersuchung allein die Beurteilung eines Falles abhängig zu machen, da man also genug Gelegenheit hat, auch deform geheilte Glieder gut gebrauchen zu sehen. Gocht (Hamburg).

Archiv für klin. Chirurgie, 55. Bd., Heft I.

Kümmell: **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Chirurgie** sh. Referat des 2. Sitzungstages des XXVI. Kongresses der deutsch. Gesellsch. für Chirurgie zu Berlin 22. April 1897.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 46. Bd. (Festschrift).

Heubach: **Über Hallux valgus und seine operative Behandlung** nach Edm. Rose. Der interessanten Arbeit, die im Original nachzulesen ist, sind gute Röntgenbilder nach Präparaten beigegeben.

Beiträge zur klin. Chirurgie. P. Bruns XIX, 2. Heft.

Hofmeister: **Über Wachstumsstörungen des Beckens bei frühzeitig erworbener Hüftgelenkskontraktur,** ein Beitrag zur Lehre vom coxalgischen Becken.

Perthes: eine Schussverletzung der Art. pulm. und Aorta wurde intra vitam mit Röntgenstrahlen diagnostiziert.

Ärztliche Rundschau 1897. No. 43.

Krüche: **Eine verbesserte Wiedergabe der Röntgenbilder** K. empfiehlt das Diapositivverfahren, um brauchbare Röntgenillustrationen zu erhalten. Die beigegebenen Proben sollen die Güte dieser Methode erläutern. Albers-Schönberg (Hamburg).

Archiv für Laryngologie.

Scheier: **Über die Verwertung der Röntgenstrahlen in der Rhino- und Laryngologie.** In seinem in der laryngologischen Sektion der 68. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Frankfurt a. M., September 1896 gehaltenen Vortrag bespricht Verfasser zunächst die zweifache Verwendung der Röntgenstrahlen mittels Schirm und photographischer Platte. Für die Besichtigung des Kehlkopfs hatte er sich ganz kleine Schirme (9:12 cm) herstellen lassen, für die Herstellung von Bildern gleich kleine Platten. Die Beobachtung der Kehlkopfverhältnisse scheiterte jedoch an der ungemeinen Beweglichkeit der betreffenden Partien bei jeder Schluckbewegung etc. Bessere Erfolge hatte Verfasser naturgemäss bei Fremdkörpern in der Nasenhöhle, bespricht auch die Möglichkeit der Diagnose der Stirnhöhlenempyeme und der einseitigen Oberkieferhöhlenempyeme durch Schattendifferenzen. Von Wert sei es jedenfalls überhaupt in jedem Fall, das Bestehen einer Stirnhöhle konstatieren

zu können. Ausführlicher wird dann ein Fall erzählt, in dem eine in den Siebbeinzellen vermutete Kugel in der Gegend des rechten Felsenbeines sass und daran die Bemerkung geknüpft, dass die diagnostische Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen für die schnelle und leichte Feststellung der Lage der Fremdkörper im Innern der Schädelhöhle bedeutungsvoll sei. Liegt der Fremdkörper nicht in den vorderen differenzierbaren Partieen des Schädels, sondern in dem hinteren von den dicken Schädelknochen umgebenen, so ist, nach vielen im hiesigen Krankenhause gemachten Experimenten, meist die Konstatierung desselben durch das Röntgenbild ganz ungemein schwierig. Zuletzt wurden noch zwei Aktinogramme von Kehlkopfpräparaten abgebildet und besprochen. — de la Camp (Hamburg).

Monatsschrift für prakt. Dermatologie. Bd. XXV.

No. 9. **Über Veränderungen an der Haut und den Eingeweiden nach Durchleuchtung mit X-Strahlen. Oudin, Barthélemy und Darier (Paris).** Jedes neue, zu diagnostischen oder Heil-Zwecken in die Medizin eingeführte Mittel bringt neben den erwünschten auch mancherlei unangenehme Wirkungen mit sich. Dieser Satz gilt auch für die Röntgenstrahlen und die Verfasser der vorliegenden Abhandlung haben sich der dankenswerten Mühe unterzogen, alle üblen Einwirkungen auf Haut und Eingeweide, die nach Durchleuchtung mit den neuen Strahlen zur Beobachtung und Veröffentlichung kamen, zu sammeln. Die Verfasser selber haben, obschon sie mit der grössten Vorsicht verfuhren, zwischen Röhre und Haut immer einen Abstand von 15—20 cm liessen und nie höhere Stromstärken als 6—8 Ampère anwandten, dennoch bei etwa 400 Aufnahmen viermal abnorme Folgeerscheinungen beobachtet, einmal, bei einem 7jährigen Kinde, kam es sogar zu hochgradigen, Monate lang anhaltenden Verdauungsstörungen. Aus der gesamten Litteratur haben sie an 50 Fälle gesammelt, die im ersten Teil der Abhandlung eingehend mitgeteilt werden und manche hochinteressante Beobachtung enthalten. Im zweiten Abschnitt werden die Symptome, der Verlauf und Ausgang der einzelnen Unfälle besprochen. Wir erfahren hier, dass die Unfälle bald leichterer, bald ernsterer Natur sein können, dass sie in der Regel erst mehrere Wochen nach der letzten Durchstrahlung auftreten, dass sie anfänglich in Rötung oder Entfärbung der Haut bestehen, wozu später Exfoliation, Vesikel- und Phlyktänen-Bildung, Schwellung, Brandschorf und Ulceration hinzutreten kann; dass sie endlich schmerzhaft sind und zu ihrer Heilung sehr lange Zeit erfordern. Auch ist schon mehrfach Erkrankung innerer Organe, Brechen und Durchfall, unerträgliches Herzklopfen, einmal sogar (Fall 47) der Ausbruch einer Lungentuberkulose zur Beobachtung gekommen. Den genannten Schädigungen ging meistens ein Fehler in der Versuchsanordnung vorauf, indem entweder der Strom zu stark war oder zu lange einwirkte, oder indem die Röhre zu nahe bei der Haut sich befand, oder indem die einzelnen Sitzungen sich zu rasch hintereinander folgten u. s. w. Aber ein solcher Fehler liess sich nicht immer nachweisen und hatte auch nicht immer solche Wirkungen. Der dritte Abschnitt sucht nach einer Erklärung für die Wirkung der X-Strahlen. Die Verfasser kommen zu dem Schluss, dass die Veränderungen auf der Haut nicht primär durch örtliche Einwirkung der Strahlen auf die Zellen von Cutis und Epidermis, sondern auf trophoneurotischem Umweg entstehen und dass diese Trophoneurose während einer längern „Inkubationszeit" ihren Sitz ausschliesslich in den nervösen Centralorganen hat. Im vierten Abschnitt wird die aktinographische Dermatitis mit den elektrischen Verbrennungen verglichen und der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit der Histologie der in Frage stehenden Hautveränderungen und mit experimentellen Untersuchungen. — In einem durch Biopsie gewonnenen Hautlappen eines aktinographierten Meerschweinchens zeigte die Epidermis unter dem Mikroskop eine ungeheure Verdickung in allen ihren Lagen, während die Haarfollikel atrophiert und zum Teil ganz geschwunden waren. An der Cutis fanden sich dagegen nur geringgradige Veränderungen.

Türkheim (Hamburg).

Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. V. Band.

Joachimsthal: **Ein neues Messverfahren für seitliche Rückgratsverkrümmungen.** Die bisher geübten Messverfahren von Schulthess, Zander, Heinleth, Oehler leiden an dem Übelstande, dass selbst der gewandteste Beobachter bei Messungen, welche direkt nacheinander an zwei verschiedenen Tagen vorgenommen worden sind, verschiedene Messbilder erhält. Es liegt dieses daran, dass der scoliotische Rumpf kein starres Ganzes ist, sondern dass derselbe durch Muskelthätigkeit vorübergehend seine Verkrümmungen verändern, d. h. vermehren oder vermindern kann. J. wandte, um genannten Missständen abzuhelfen, das Röntgenverfahren an. Hierdurch wird der grosse Vorteil erzielt, dass infolge der eingenommenen Rückenlage die Veränderungen durch Muskelthätigkeit ausgeschlossen werden. Ausserdem ist man leicht im stande, den Patienten bei allen später folgenden Untersuchungen stets wieder in die gleiche Lage bringen zu können. Der Ausgleich von Niveauunterschieden geschieht durch Unterschieben von Watte zwischen Platte und Körper. Es empfiehlt sich, den Röhrenabstand weit zu nehmen, um perspektivische Verzerrungen auszugleichen. Die Einschaltung eines Fadennetzes mit Zahleneinteilung erleichtert die Messung und die Beurteilung der Bilder. Mit dieser Methode ist es leicht möglich, die Messung selbst einzelner Wirbelkörper vorzunehmen, da letztere teilweise mit vorzüglicher Schärfe hervortreten. Dieses Verfahren von J. verdient die grösste Beachtung, da es wesentlich zur Förderung unserer Kenntnisse der seitlichen Rückgratsverkrümmungen beiträgt.

Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten XXI. Bd. 1897.

Frantzius: **Einige Beobachtungen über die Wirkung der Röntgenschen Strahlen auf das Gift der Tollwut.** Die Versuche, welche F. anstellte, führten zu dem Ergebnis, dass die Röntgenschen Strahlen wohl eine Verlängerung der Inkubationsperiode der Tollwut hervorriefen, dass aber von einem Heilwert absolut nicht die Rede sein könne. Albers-Schönberg (Hamburg).

Geburtshilflich-gynäkologische Litteratur.

Monatsschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie, Bd. III, Heft 5, 1896.

Sänger: **Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie.** S. bespricht mit kurzen Worten die Stellung, welche sich die Röntgensche Entdeckung in der Geburtshülfe und Gynäkologie bis jetzt errungen hat. Wenn auch die Technik der neuen Untersuchungsmethode zur Zeit noch zu weit zurück ist, um auf genanntem Gebiete schon wesentliche Resultate zu erzielen, so zweifelt S. nicht, dass sie in ihrem weiteren Ausbau nach der anatomischen und klinischen Seite hin eine grosse Bedeutung gewinnen werde. S. referiert die auswärtige gynäkologisch-geburtshülfliche Litteratur, welche über die ersten Versuche auf diesem Gebiete Kunde giebt. Amerika: Edward P. Davis. Das Studium des kindlichen Körpers und der schwangeren Gebärmutter durch die Röntgenstrahlen. (American Journal of the Medical Sciences). Magie: Studien an einem drei Tage alten Kinde (daselbst). Frankreich: H. Varnier, James Chappuis, Chauvel und Funck-Brentano „Un premier résultat encourageant de photographie intra-utérine par les rayons X" (Annales de Gynécologie Mars 1896). England: Spencer. Skiagramm eines „Monstrum sireniforme" (Aprilsitzung der Londoner geburts- hülflichen Gesellschaft).

Centralblatt für Gynäkologie 1896.

No. 20. Schücking: **Röntgenstrahlen in der Gynäkologie.** Sch. weist den Untersuchungen mit Röntgenstrahlen ihre Hauptwirkungsstätte auf dem Gebiete der Entwicklung des Fötus, sowie auf dem der Untersuchung von Organen und Geschwülsten an.

No. 19. Heinrichs. **Demonstration eines Foetus mit Hydrocephalus, Skoliose, Spina bifida und Klumpfüssen.** Die Methode wird besonders zum Studium embryonaler Veränderungen des Knochensystems empfohlen.

No. 35. Pollak. **Durchleuchtung einer graviden Maus.**

Centralblatt für Gynäkologie 1897.

No. 1. Seiffart. **Nachweis einer Haarnadel in der weiblichen Blase durch X-Strahlen.**[1]) Es gelang S. eine Haarnadel in der Blase auf photographischem Wege nachzuweisen. Patientin wurde in Steinschnittlage auf den Untersuchungstisch gelegt und die lichtempfindlichen Platten in die Vagina eingeführt. Die Hittorfsche Röhre befand sich genau über der Blasengegend. Die Versuche mit dem fluorescierenden Schirm ergaben ein negatives Resultat. Albers-Schönberg (Hamburg).

Deutsche medizinische Wochenschrift 1897.

No. 32. Levy und Thumim, Berlin (Klinik Landau). **Beitrag zur Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshülfe.** Jeder Versuch, durch die Röntgenphotographie Probleme der geburtshülflichen Kunst zu lösen, verdient lebhafte Anerkennung. Die Verfasser haben sich einem solchen und zwar dem besonders schwierigen der Beckenmessung zugewendet, deren Ergebnisse nach den bisherigen Methoden noch immer nicht exakte sind und die neben vieler ärztlicher Mühewaltung auch die zu Messenden reichlich belästigt. Die Frauen wurden bei den Versuchen horizontal auf grossen, von Dr. M. Levy erfundenen Platten (nicht unter 30 × 40 cm!) gelagert, die Röhre befand sich 50 cm über der Schamfuge. (Beliebig zu verändern.) Unter Zuhülfenahme von Verstärkungsschirmen wollen die Verf. schon bei 2—5 Minuten Belichtung „selbst bei fortgeschrittenster Schwangerschaft" ein deutliches Bild des ganzen Beckens erhalten haben. Die hauptsächlichen absoluten Masse, als welche conjug. vera und die queren Durchmesser des Beckeneingangs und Beckenausgangs angesprochen werden, erscheinen auf dem Bilde „zunächst in perspektivischer Verzerrung". Hierin liegt der wunde Punkt des Ganzen. Es müssen, um die absoluten Masse festzustellen, „Korrekturen" angebracht werden. Durch mathematische Berechnung und Konstruktion eines sinnreichen Winkelmessungsapparates wird versucht, diese zu erzielen; die immerhin nicht ganz einfachen Einzelheiten müssen im Original studiert werden. Es geht aber nicht ohne einige „Schätzungen" ab, z. B. wird die Dicke der Wirbelsäule in der Höhe des Promontorium mit durchschnittlich 7 cm, und der (bei Horizontallage) senkrecht unter dem Promontorium liegende äussere Knochenpunkt mit durchschnittlich 4 cm unter dem bekannten hinteren Endpunkte des

---

[1]) Zufällig wurde den Unterfertigten in diesen Tagen ein gleicher Fall zur Untersuchung zugeführt. Patientin wurde in Bauchlage auf eine Platte 40/50 gelegt. Die Röhre ca. 50 cm oberhalb der Platte über dem Kreuzbein. Expositionszeit 15 Minuten. (Patientin hatte Hemd und Unterzeug an.) In der guten Beckenaufnahme sieht man klar und deutlich die Haarnadel eben oberhalb der Symphyse in querer Lage. Drs. Deycke u. Albers-Schönberg.

Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen.

Eine kritische Studie

von

Dr. med. **Dumstrey** in Leipzig und Dr. med. **Metzner** in Dessau.

Die Bedeutung der Untersuchung mit Röntgenstrahlen für die Chirurgie dürfte heute wohl allgemein anerkannt sein. Man wird ohne weiteres zugeben, dass wir in ihr ein diagnostisches Hilfsmittel ersten Ranges haben, das trotz der Mängel und Fehler, die ihm anhaften, vorzügliches leistet, und dessen Resultate als instruktiv und authentisch gelten müssen. Etwas anders liegen nach unserer Ansicht die Dinge in der inneren Medizin. Es wird hier wohl nicht so ohne weiteres und ohne Einschränkung von allen gleichmässig die Bedeutsamkeit und der Wert der Untersuchungsmethode zugegeben werden: auch wir gehören zu den Skeptikern und sind auf Grund unserer Erfahrungen und Beobachtungen zu der Überzeugung gelangt, dass bis heute ein wesentlicher Nutzen für die innere Medizin durch die Untersuchung mit X-Strahlen, weder mit der Diagraphie noch viel weniger mit der Diaskopie erreicht worden ist, dass auch in Anbetracht der Mängel, die der neuen Untersuchungsmethode heute noch anhaften, ein wesentlicher Nutzen vorläufig nicht zu erwarten ist, und dass die Veröffentlichungen, die enthusiastisch, oft leider zu enthusiastisch, die Methode bei allen auch den subtilsten Leiden innerer Art angewendet wissen wollen und auch mit angeblich glänzendem Erfolge angewendet haben, auf einem Irrtum beruhen, der zum grössten Teil durch eben die Fehler und Mängel, die teilweise bisher nicht zu beseitigen waren, teilweise zu wenig oder gar nicht beachtet wurden, hervorgerufen worden ist. Die Verhältnisse in der inneren Medizin liegen doch anders als bei der Chirurgie. Das Bild, das uns ein Diagramm von einem chirurgischen Falle giebt, ist meist infolge der besonderen Verhältnisse so instruktiv und so beweisend, dass die bei der Aufnahme gemachten Fehler übersehen werden können und bei der Beurteilung der Gesamtlage nicht in Betracht kommen, resp. mit Recht übersehen und vernachlässigt werden können. Die manuelle Untersuchung des photographierten Objektes, seine festgestellten Maasse werden sehr leicht die Verhältnisse richtig stellen können, die Fehler der Diagraphie korrigieren und dem Röntgenbilde den ihm allein zukommenden Platz zuweisen, nämlich dass es nicht ein absolut richtiges positives Bild des Objektes ist, sondern nur in einer Projektion die Verhältnisse klar und deutlich, aber mit wesentlich vom Original abweichenden und anderen Maassverhältnissen wiedergiebt. Wir sind in den allermeisten oder allen chirurgischen Fällen in der Lage, die Untersuchung mit Röntgenstrahlen nur als ein adjuvans zu betrachten. Wir müssen unsere Auffassung z. B. von einer Fraktur in Bezug auf ihre genaue Beschaffenheit, Struktur und Deformität ebenso durch das Diagramm korrigieren, wie wir die Fehler dieses Diagrammes in Bezug auf richtige Maass- und Lageverhältnisse der fixierten Teile nach dem Befunde der manuellen Untersuchung korrigieren müssen. Es geht die manuelle Untersuchung mit der mit X-Strahlen Hand in Hand und ergänzt und korrigiert sich gegenseitig. Das ist aber bei Leiden innerer Art nicht immer der Fall, sogar zumeist nicht der Fall: weshalb, wollen wir nachher sehen. Und deshalb werden gerade Fehler hierbei leicht übersehen, die Resultate, die man gewonnen zu haben glaubt, beruhen zum Teil auf diesen Fehlern, und die Versuche, diese Resultate als beweisend hinzustellen, müssen mit Entschiedenheit zurückgewiesen werden.

Worin nun bestehen diese Fehler und Mängel? Vor allen Dingen darin, dass feste Normen für Untersuchung und Aufnahmen mittelst Röntgenstrahlen bisher noch von keiner Seite aufgestellt worden sind. So ist z. B. das eine Bild bei 15, das andere bei 40 cm Abstand von der Lichtquelle aufgenommen und die dadurch bewirkten Differenzierungen in beiden Bildern sind natürlich grosse und bedeutsame. Es ist deshalb bisher auch nicht möglich

gewesen, Untersuchungsresultate, die jemand veröffentlicht hat, auf ihre Richtigkeit und Bedeutung nachzuprüfen, da wohl jeder andere Verhältnisse hat, unter denen er arbeitet, da niemand die Verhältnisse, unter denen das Resultat entstanden, so genau kennt, dass er sie ohne weiteres nachahmen kann, um zu demselben Resultate zu gelangen. Bis dahin, d. h. bis zur Aufstellung allgemein gültiger Normen, wird man sich daher immer auf die Einwände gefasst machen müssen, dass dies oder jenes angeblich Gefundene nicht der genaue Abdruck eines Objektes, einer interessanten Thatsache, sondern einfach eine irrtümlich und falsch gedeutete Erscheinung einer falschen Lagerung, einer falschen Justierung der Lichtquelle oder dergl. ist. Es ist eben täglich mehr das Bedürfnis nach der Aufstellung fester Regeln, die von allen anerkannt sein müssen, vorhanden. Aber leider scheint die Verwirklichung dieser Forderung noch im weiten Felde zu liegen, besonders wenn man bedenkt, dass man bis heute vergeblich auf einen allseitig anerkannten Namen für die neue Untersuchungsmethode gewartet hat. Wir erhalten mit Hilfe des einfachen photographischen Verfahrens doch immer nur eine Aufsicht, eine Oberflächenansicht des betreffenden Objektes im reflektierten Lichte mehr weniger verkleinert, das Röntgenverfahren dagegen gewährt uns einen Ein- und Durchblick durch den menschlichen Körper in Gestalt eines Schattenrisses, einer Silhouette auf Schirm und Platte und zwar stets in etwas übernatürlicher Grösse, da es sich eben um ein Schattenbild handelt. Und da im Gegensatz zum reflektierten das durchgehende Licht den Hauptunterschied bildet zwischen photographischem und Röntgenbilde, so wollen wir auch an dieser Stelle nicht verfehlen, die Namen Diagraphie, Diagramm, Diaskopie definitiv zur allgemeinen Annahme zu empfehlen. Eine ähnliche Unsicherheit besteht in der Art, wie die Untersuchung von den einzelnen ausgeführt wird, und wenn man die vielen veröffentlichten Bilder betrachtet, so muss man leider feststellen, dass gerade diese imstande sind, die Verwirrung noch grösser zu machen und sie in den ärztlichen Kreisen, die nicht Gelegenheit und Zeit haben, sich genauer mit der Frage zu beschäftigen, zu verbreiten und Vorstellungen von der Anwendbarkeit der Methode bei allen möglichen Leiden hervorzurufen, die ganz falsch sind, und die namentlich Oberst sehr treffend geschildert hat. Einen wirklich wissenschaftlichen Wert kann eine Untersuchungsmethode doch nur dann haben, wenn sie von allen nachgeprüft werden kann, wenn ihre Regeln so fest sind, dass die Resultate an allen Orten die gleichen sind und die gleichen bleiben. Als einen bedeutsamen Schritt in dieser Sache begrüssen wir die letzten Veröffentlichungen von Büttner und Müller, von Levy Dorn, von Hoffmann u. a. Diese Veröffentlichungen sind uns ein Beweis, dass auch an anderer Stelle die fehler- und mangelhaften Seiten der bisherigen Untersuchung mit Röntgenstrahlen erkannt worden sind. Nur will es uns scheinen, als wenn die Verfasser noch zu wenig radikal vorgegangen seien, noch zu wenig kritisch die bisherigen Veröffentlichungen auf ihren Wert und Unwert geprüft hätten.

Wir wollen bei unserer Betrachtung ab ovo beginnen.

Zum Betrieb eines Induktors stehen uns drei Stromquellen zur Verfügung, die stationäre Batterie, die Accumulatorbatterie und der direkte Anschluss an eine elektrische Lichtleitung; das letztere möchte auf den ersten Blick als das einfachste und bequemste erscheinen, wir werden aber sogleich sehen, dass eine direkte Verbindung einige Nachteile besitzt. Zur Reduktion des in der Lichtleitung vorhandenen hochgespannten Stromes in einen für das Induktorium geeigneten niedriger gespannten bedürfen wir eines Transformators, eines regulierbaren Stromwiderstandes, eines Rheostaten; bei dieser Umwandlung von 110 in etwa 20 Volt geht unnötig viel Strom verloren und der Betrieb wird dadurch verteuert. Ferner treten wie in der Gas-, so auch in der elektrischen Lichtleitung zu Zeiten stärkeren Konsums an besonderen Stellen (Theater etc.) beträchtliche Stromschwankungen auf, auf die wir nicht immer vorbereitet sind und denen wir, selbst wenn dies der Fall wäre, nicht mit dem Rheostaten zu folgen vermögen; merkliche Stromschwankungen sind aber häufig die Ursache des Zerspringens der Röhren, ebenso erzeugen sie bei photographischen Aufnahmen verwaschene Bilder. Durch direkten Anschluss nehmen wir zudem unserem Röntgenapparat die Transportabilität. Um also den

Stromschwankungen und ihren Folgen aus dem Wege zu gehen und den Apparat transportabel zu machen, wählen wir für Induktoren bis 25 cm Funkenlänge aufwärts — und solche dürften zum allgemeinen Gebrauch völlig genügen — besser Accumulatorenbetrieb; auch diese sind mit einem Rheostaten, d. h. einem in den Stromkreis eingeschalteten Widerstand, versehen, um bequem ein An- und Abschwellen des Stromes zu ermöglichen. Ein 6—8zelliger Accumulator, jede Zelle mit 2 Volt Spannung, liefert genügende Mengen Elektrizität von erheblicher Gesamtspannung und arbeitet vor allen Dingen während des Betriebes absolut gleichmässig weiter. Zur Justierung der in den einzelnen Zellen vorhandenen Spannung bedienen wir uns eines in drei Grade resp. Zehntelgrade eingeteilten Voltmeters, da eine untere Spannungsgrenze (1,8) in den einzelnen Zellen nicht unterschritten werden darf ohne Nachteil für Accumulator und Diagraphie. — Primärbatterien eignen sich nur für den Betrieb kleinerer Induktoren und sind nur da zu verwenden, wo eine Lichtquelle zum Füllen des Accumulators nicht vorhanden, sie besitzen im Verhältnis zu ihrer Grösse eine wesentlich geringere Leistungsfähigkeit als Accumulatorenbatterien von viel geringerem Umfang.

Das Laden der Accumulatoren kann in verschiedener Weise stattfinden, mit Hilfe der Lichtleitung, einer Thermosäule, welche durch Gasflammen in Betrieb gesetzt wird, und durch Batteriestrom.

Diese Batterien und Säulen sind aber teils nicht genügend konstant, teils unbequem in der Handhabung, teils zu langsam arbeitend, man zieht deshalb zum Laden der Accumulatoren lieber direkten Anschluss an eine Lichtleitung, wenn möglich, vor, indem man zwischen Leitung und Accumulator einen Vorschaltwiderstand in Gestalt einer oder mehrerer Lampen einfügt. Wir können zum Laden unseres Accumulators, je nach Wunsch, sowohl unsere Schreibtischlampe als auch die im Sprech- und Wartezimmer angebrachte Lampe benutzen, sodass während des Brennens einer dieser oder aller drei Lampen gleichzeitig der Accumulator gespeist wird, ohne dass unnötig Strom verloren geht. Das auf 2,3—2,5 in die Höhe gehende Voltmeter, sowie ein gleichmässiges Kochen aller Zellen zeigt uns die Füllung des Accumulators an.

Über die Grösse des Induktors ist vielfach debattiert worden, man ist wohl neuerdings dahin einig geworden, dass 25 cm Schlagweite im allgemeinen völlig genügt, wir haben wenigstens bei unserem Apparat bisher einen grösseren nur selten vermisst, und nur die Diagraphie von Brust und Becken ganz besonders starker und zugleich fetter Personen bereitet unserem Induktor einige, aber nicht unüberwindliche Schwierigkeiten. Das Vacuum der Röhren, welche zumeist auf 15—20 cm Funkenlänge eingerichtet sind, wird beim Gebrauch höher, sodass man etwa mit 20 cm arbeiten muss und dazu bedarf man eines Induktors von etwas höherer Schlagweite, um ein Durchschlagen der Isolierung zu vermeiden. Die grossen Anforderungen, welche wir jetzt an einen Induktor bezüglich langer Betriebsdauer bei voller Beanspruchung seiner Leistungfähigkeit stellen müssen, bedingen vor allem eine vorzügliche Isolation seines Innern; seine Leistungsfähigkeit lässt sich durch eine besondere Funkenmessvorrichtung genau kontrollieren.

Nächst der Röhren, auf die wir sogleich zu sprechen kommen, verdient der Unterbrecher die grösste Beachtung. Der Quecksilberunterbrecher ruft Strahlen von höchster Intensität hervor und eignet sich dadurch besonders für photographische Aufnahmen, ist aber für die Diaskopie weniger geeignet. Beim Ein- und Austauchen des Pols aus dem Quecksilber entsteht allmählich ein dicker schwarzer Schlamm aus fein verteiltem Quecksilber und seinen Oxydationsprodukten, welcher schliesslich die Intensität des Lichtes in den Röhren wesentlich beeinträchtigt. Dieser Übelstand lässt sich vermeiden, indem man statt des stehenden, fliessendes Wasser nimmt, welches unter hohem Druck den Schlamm im Entstehen fortspült. Der Platinhammer ist einfach in seiner Handhabung und für Durchleuchtungszwecke sehr dienlich, hat aber den Nachteil, dass er niemals auf die Dauer gleichmässige Unterbrechungen liefert, dass er auch nicht gestattet die höchste Spannung des Induktors auszunutzen und dass die Platinkontakte leicht oxydieren, wodurch eine Reduktion der Funkenlänge des Induktors eintritt

und das Platin schliesslich ganz wegbrennt, sodass es durch neues ersetzt werden muss. Deprezunterbrecher rufen die schnellsten Unterbrechungen hervor, haben aber den gleichen Nachteil wie der Platinhammer bezüglich der Platinkontakte. Man ist deshalb schon längst zur Konstruktion besonderer Quecksilber-Motorunterbrecher übergegangen, welche die Annehmlichkeiten der Quecksilber- und Deprezunterbrecher miteinander vereinen und sowohl zu photographischen Aufnahmen wie zu Durchleuchtungen sich eignen, vermittelst einer kleinen Accumulatorenbatterie oder direkt durch die Lichtleitung betrieben, kann die Tourenzahl des Motors durch einen Rheostaten genau reguliert und eventuell abgelesen werden. 400—1000—1200 Unterbrechungen in der Minute dürften etwa die erforderlichen Grenzwerte sein. Im allgemeinen kürzt eine grössere Zahl von Unterbrechungen und dadurch erzielte höhere Spannung die Expositionszeit ab.

Von der grössten Wichtigkeit für Diagraphie und Diaskopie ist aber die Beschaffenheit des Röhrenmaterials, von einer guten Röhre hängt sozusagen eigentlich alles ab. Jede Firma, welche sich mit der Herstellung von Röhren beschäftigt, ist heute wohl imstande gutes, brauchbares Material zu liefern. Wir haben Röhren mit grösserer und kleinerer Kugel gebraucht und gefunden, dass kleinere Röhren wohl ganz ausgezeichnete Resultate beim Photographieren und Durchleuchten, vor allen Dingen schöne kontrastreiche Bilder liefern, dass sie aber leider den Fehler der Kurzlebigkeit besitzen. Ihr Vacuum erhöht sich sehr bald so stark, dass selbst ein Anwärmen der Röhre oder Umhüllen des Kathodenrohres mit Wachstuch oder nassem Holzcylinder oder Überstülpen eines zur Erde abgeleiteten Metallringes nur für kurze Zeit eine schwache Aushilfe bietet. Unbrauchbar gewordene Röhren durch Auspumpen wieder lebensfähig zu machen, verlohnt sich nicht, da sie nach Wiederherstellung, welche ziemlich kostspielig ist, nur noch kurze Zeit funktionieren, weil die Glaswand an verschiedenen Stellen porös wird. Veränderungen in der Komposition des zu Röntgenröhren verwendeten Glases, wodurch die Röhren längere Lebensfähigkeit erhalten, dürfte hier der einzige Ausweg sein.

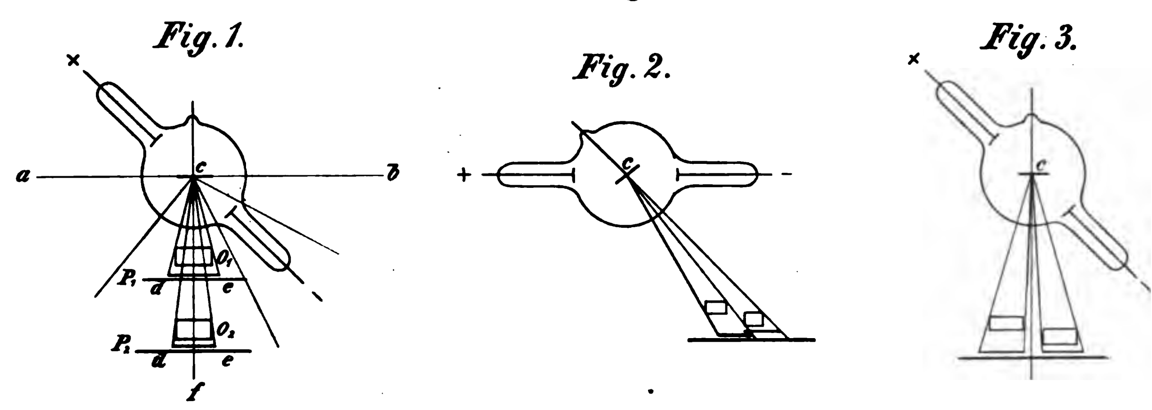
Wir wählen daher stets lieber Röhren von grösserem Volumen.

Man hat vielfach die Röhren mit drei Elektroden versehen, zwei hohlspiegelartigen aus Aluminium und einer geraden aus Platin, welche der Kathode gegenüber etwa in Röhrenmitte 45° zur Achse geneigt angebracht und als Antikathode bezeichnet wird. Die Entfernung der Elektroden zu einander wechselt je nach der Funkenlänge der Induktoren, bei Neu-, resp. Nachbestellungen ist daher Angabe der Schlagweite des Induktors unbedingt erforderlich. Kathode und Anode werden durch gut isolierte Drähte mit dem Induktor direkt verbunden. Die X-Strahlen entstehen an dem ersten Körper, auf den die Kathodenstrahlen auftreffen, also an der Antikathode, und die Intensität der X-Strahlen soll steigen, wenn diese Elektrode durch einen Drahtbügel mit der Anode verbunden, also gleichfalls in Anodenspannung versetzt wird. Unsere Versuche haben indessen ergeben, dass man den Drahtbügel auch weglassen kann oder dass man ebenfalls mit Fortfall des Drahtbügels das Platinblech direkt mit dem Induktor verbinden kann ohne Beeinträchtigung der Lichtstärke. Neuerdings stellt man die Röhren infolge einer kleinen Veränderung am Platinspiegel so her, dass ein Weissglühen desselben und dadurch bedingtes schnelles Absterben der Röhre ausgeschlossen ist, eventuelles Rotglühen ist von keinem wesentlich nachteiligen Einfluss.

Gute neue Röhren geben kontrastreiche Bilder. Infolge andauernden Gebrauches erhöht sich das Vacuum in den Röhren, und da Strahlen, die aus hoch evacuierten Röhren kommen, ein grösseres Penetrationsvermögen haben als solche, die aus weniger hoch evacuierten ausstrahlen, so sind wir am besten mit Hilfe junger Röhren imstande, gut differenzierte Zeichnung, richtige Verteilung von Licht und Schatten sowie die Wiedergabe der Knochenstruktur und des Bandapparates — und das sind unbedingte Erfordernisse eines wirklich guten Diagramms — zu erzielen. Ehe daher nicht obige Forderung bezüglich der Komposition des Glases erfüllt ist, müssen wir trotz des hohen Preises unseren Röhrenbestand immer von Zeit zu Zeit wieder verjüngen. Das höhere Penetrationsvermögen älterer Röhren muss auch bei

Aufnahmen von Kinderskeletteilen in Betracht gezogen werden, zumal die Knochen von Kindern im Verhältnis zu denen älterer Personen an und für sich schon wesentlich durchgängiger sind. Ein festes Stativ mit langen Holzbacken ermöglicht uns das Einstellen der Röhre in jeder beliebigen Höhe. Neuerdings sind auch Röhren konstruiert worden mit regulierbarem Vacuum, welche in einem kleinen seitlichen Ansatzröhrchen amorphen Phosphor oder eine ähnliche Substanz enthalten, mit Hilfe deren es allerdings in recht umständlicher und zeitraubender Weise gelingt, das Vacuum zu regulieren. Aufnahmen mit solchen Röhren geben auch recht gute Resultate. Wir können somit sagen: Jede gute Röhre giebt bei richtigem Gebrauch gute Resultate.

Bezüglich der Lichtintensität sind wir beim Röntgenverfahren besser daran als bei der einfachen Photographie, denn wir sind imstande, das Licht nach Belieben zu verstärken oder abzuschwächen; erst wenn wir nun die Intensität der Lichtstrahlen einer Röhre zu messen vermögen, können wir auch genaue Angaben über Expositionszeiten machen. Man hat zu diesem Zweck ein sogenanntes Actinometer konstruiert, d. h. einen Apparat, der aus einem flachen Holzkästchen besteht und in dessen Innern sich aufeinander gelegte quadratische Staniolblättchen mit Bleizahlen befinden; die Anzahl der Blättchen steigt korrespondierend mit den Zahlen, und beide sind von aussen unsichtbar. Legt man nun das Actinometer auf die Rück-



seite des Bariumschirmes und setzt die Röhre in Thätigkeit, so werden auf der Vorderseite des Schirmes die im Innern des Apparates befindlichen Zahlen sichtbar. Je nachdem bei bestimmtem Abstand zwischen Röhre und Schirm höhere oder niedere Zahlen erkennbar sind, ist die Röhre von guter oder schlechter Qualität. Durch wiederholte Beobachtungen ist man in der Lage einmal mit einer guten Röhre die verschiedene Qualität von Schirmen mit dem Actinometer zu erproben, vor allen Dingen die Gebrauchsfähigkeit der Röhren jederzeit zu kontrollieren und eine bestimmte Lichtintensität durch Ausschalten von Widerstand hervorzurufen. Noch genauere Ergebnisse bezüglich der Messung der Lichtintensität liefert das Skiameter, ein schwarzer Pappkasten, ähnlich dem Kryptoskop, mit einem Ausschnitt für das Gesicht und einem runden Loch auf der andern Seite für die Röhren, welcher in seinem Innern einen Bariumschirm von 12×12 Grösse und eine ebenso grosse Zahlenskala enthält, die in 36 Quadrate mit entsprechendem Staniolblättchenbelag eingeteilt ist. Mit Hilfe des Skiameters gelingt es nun einen ganz sichern Anhalt für die Expositionsdauer bei photographischen Aufnahmen zu erlangen, besonders wenn man gleichzeitig darauf bedacht ist, die Schlammbildung beim Quecksilber-, resp. Quecksilbermotor-Unterbrecher durch kontinuierliche Wasserspülung zu beseitigen. Erst danach lässt sich die Expositionszeit für die einzelnen Körperteile und für verschiedenes Volumen genau bestimmen, und jedermann kann den Versuch einer Nachprüfung unterziehen. Am besten diesem Zweck entsprechend dürfte eine Einigung auf ein sogenanntes Normalmass sein, nach Actinometer- oder Skiameter-Graden — vorausgesetzt, dass es gelingt, diese Instrumente alle gleichmässig zu konstruieren. Alle bisherigen Angaben über die Lichtintensität sind ungenau und in dieser Weise zu rektifizieren, jeder Aufnahme hat eine Prüfung der Röhre vorauf zu gehen. Ausserdem ist bei der Aufnahme zu berücksichtigen, dass

sich die Expositionszeiten im Quadrat der Entfernungen erhöhen. Recht kurze Exposition bei möglichst starker Belichtung giebt die besten, kontrastreichsten Bilder.

Um über die Verbreitung der X-Strahlen, resp. die richtige Einstellung der Röhre ins Klare zu kommen, wollen wir vorstehende Figur zu Hilfe nehmen. Die von dem Platinspiegel c ausgehenden Strahlen verteilen sich nach allen Punkten über die leuchtende Hälfte des kugelförmigen Teiles der Röhre, sodass die Linie a b die Grenze bildet; die äussersten Strahlen verlassen demnach fast parallel dem Objekt o die Röhre und sind daher unbrauchbar, weil sie nicht auf das Objekt fallen. Zur Aufnahme des Objekts o_1 ist daher nur der Strahlenkegel d c e dessen Spitze auf dem Spiegel liegt, brauchbar und dieser Strahlenkegel bestrahlt das zu durchleuchtende Objekt am günstigsten, wenn die Mittellinie c f (Verbindung von Mitte des Kegelgrundes mit der Spitze) die Mitte des Objektes trifft. Da das Objekt nicht von parallelen, sondern von divergierenden Strahlen getroffen wird, so muss die Verzeichnung des durchstrahlten Gegenstandes desto grösser werden, je grösser der Winkel ist, in dem die Strahlen einfallen, also je grösser das Objekt ist und je näher es an die Röhre herangebracht wird. Wie wichtig die richtige Anordnung der aufzunehmenden Objekte ist, erhellt aus Figur 2 und 3. Es ist demnach die richtige Einstellung der Röhre von der grössten Bedeutung für die photographische Aufnahme, das Centrum des Spiegels muss stets möglichst senkrecht über der Mitte der photographischen Platte, resp. der Mitte des zu photographierenden Objektes stehen oder kurz gesagt: Parallelstellung des Platinspiegels mit der Platte über der Objektmitte.

Wie über die Lichtintensität, so waren bisher auch die Angaben über den Abstand zum Teil ungenau. Da das Volumen der Röhre und die Dicke der Objekte wechselt, die Stellung des Platinspiegels in Röhrenmitte unverändert bleibt, so müssen wir stets als Abstand bezeichnen die Entfernung zwischen Platte und Platinblech, und zwar ist je dicker das Objekt, um so weiter im allgemeinen der Abstand zu wählen; derselbe schwankt etwa zwischen 15—60 cm. Da die X-Strahlen nicht brechbar sind, kann man sie auch nicht sammeln; so hat man wohl versucht, wie durch Blenden bei der Photographie, auch in der Diagraphie durch Vorschieben von Bleiblenden oder mit Öffnung versehenen Bleikästen, welche über das Objekt gestülpt werden, eine schärfere Zeichnung zu erzielen und der Diffusion der Lichtstrahlen durch die Fleischteile dadurch vorzubeugen.

Unsere Platten haben wir von den verschiedensten Firmen bezogen und eigentlich mit allen gute Resultate erzielt, wir bevorzugen im allgemeinen Glasplatten, wählen aber für sehr grosse Objekte und wo es darauf ankommt, die Exposition aus besonderen Gründen wesentlich zu reduzieren, und wo die Schönheit des Bildes nicht allzusehr in Betracht kommt, Films mit Vorder- und Hinterguss, sogenannte Röntgen-Films. Diese ermöglichen kürzere Expositionen als Röntgen-Platten, weil die Absorption des Lichtes durch das Glas in Wegfall kommt, ausserdem geben sie, weil der Zwischenraum zwischen den beiden Schichten dünner ist, schärfere Kopien als Glasplatten mit Vorder- und Hinterguss. Einfache Platten geben gute Resultate, Platten mit zwei- oder mehrfachem Vorderguss haben keine besonderen Vorteile, sie entwickeln und fixieren zudem schwer und sind auch für eine eventuelle Verstärkung sehr subtil, wesentliche Abkürzung der Exposition auf den 3. bis 4. Teil lässt sich mit Röntgen-Platten und Films erzielen, nur erheischen sie die doppelte Menge Entwickler wie gewöhnliche Platten und besondere Vorsicht bei der Entwicklung und Fixage. Durch an den Seiten angefügte geschlitzte Hartgummiröhrchen oder Knickung der Filmecken nach oben, resp. unten wird die untere Schichtseite vom Boden der Entwickelungs-, Fixir- und Wässerungsschale entfernt gehalten, häufiges Wenden ist besonders bei den Röntgen-Films wie auch bei den Röntgen-Platten unbedingt nötig. Auch Mohs Negativpapier hat sich uns ebenso empfindlich und brauchbar für Röntgenaufnahmen erwiesen wie einfache Platten und Films, erfordert aber genauere Kenntnis des photographischen Verfahrens.

Wir pflegen unsere Platten kleineren Formats in eine doppelte Lage ungeleimten schwarzen Papiers zu hüllen, grössere Platten schliessen wir, um Bruch zu vermeiden, in

Kassetten ein, welche mit einem Holzboden und übergreifenden, für X-Strahlen möglichst durchlässigen, für gewöhnliches Licht hingegen ganz undurchlässigen Deckel aus Seidenpapierpressspan oder einfachem guten Karton versehen sind; dieser ist mit einer Celluloidlösung wasserdicht gemacht, um ein Beschmutzen der Unterlage zu vermeiden bei Aufnahmen von starkschwitzenden Patienten oder eiternden Körperteilen. Die bisher verwendeten Einlagen, wobei die kleinere Platte stets in die Mitte der Kassette zu liegen kam, sind unseres Erachtens nach unzweckmässig, die Einlagen dürften besser so eingerichtet werden, dass die Platten stets in eine Ecke zu liegen kommen.

Unbedingtes Erfordernis für eine gute Aufnahme ist direktes unmittelbares Anliegen des aufzunehmenden Objektes auf Platte, resp. Kassette, denn je weiter sich das Objekt von der Platte entfernt, um so stärker ist die eintretende Verzeichnung. Anordnung der Aufnahme in der Weise, dass die Röhre an einem auf dem Boden stehenden Stativ unterhalb des auf einem Operationstisch etc. liegenden Patienten aufgestellt wurde, während die photographische Platte über dem Körper desselben befestigt war, haben sich als unzweckmässig erwiesen.

Um eine Abkürzung der Expositionszeit zu erzielen, kann man sich ferner eines oder zweier Verstärkungsschirme aus wolframsaurem Kalk bedienen, indessen giebt deren Verwendung selbst bei der besten, sorgfältigsten Herstellung der Schirme eine recht unangenehme Kornbildung auf Platte und Abzug. Lüftet man in der Dunkelkammer sogleich nach der Aufnahme den Deckel der Kassette, in welcher sich ausser der Platte ein oder zwei Verstärkungsschirme befinden, so sieht man noch deutlich das eben aufgenommene Bild eine ganze Zeit lang nachleuchten; diese Fluorescenz ruft auf der Platte eine Schleierbildung hervor, die natürlich um so stärker ist, je länger man den Verstärkungsschirm auf der Platte, resp. auf den Films liegen lässt. So verschleiern z. B. bei Brustkorbaufnahmen auch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rippen. Dies Verfahren ist demnach gänzlich unbrauchbar, wenn man Wert legt auf feine Zeichnung (Knochenstruktur etc.), hingegen ist es sehr zweckmässig für gröbere Verhältnisse, z. B. für Becken fetter Personen und für Aufnahmen von Knochenbrüchen durch den Gipsverband hindurch; das Bild, welches an sich schon durch die Wiedergabe des Gipsverbandes eine gewisse Unschärfe aufweist, wird durch das Korn des Verstärkungsschirmes nicht weiter gestört. Wir empfehlen indessen die Verstärkungsschirme nur da anzuwenden, wo der Zustand des Patienten diesem nicht gestattet, während der zu einem guten scharfen Bilde sonst erforderlichen etwas längeren Expositionszeit sich vollkommen ruhig zu verhalten. Der Schirm wird so verwendet, dass er mit seiner Schicht auf die Schichtseite der Platte zu liegen kommt und je nach der Verwendung verschiedener Platten und 1 oder 2 Schirmen kürzt sich die Exposition ab auf:

1. Gewöhnliche Platten-Films mit 1 Schirm $^1/_4$—$^1/_5$
2. „ „ „ 2 Schirmen $^1/_5$—$^1/_6$
3. Röntgen „ „ 1 Schirm $^1/_8$—$^1/_4$
4. „ „ „ 2 Schirmen $^1/_{10}$—$^1/_{12}$.

Bei Verwendung von zwei Schirmen wählt man wegen der Dicke des Glases und dadurch erzeugter Unschärfe besser Films- statt Glasplatten.

Um einen Massstab für einzelne Teile des Diagramms zu haben, hat man versucht, Gitteraufnahmen zu machen; dieselben haben aber wenig praktischen Wert, da man bei einer zweiten Aufnahme nie Röhre, Objekt und Platte in genau dieselbe Lage wird bringen können, wie beim ersten Versuch. Nach Fehlversuchen mit auf die Platte gelegten und in die Kassetten mit eingeschlossenen Gummigittern haben wir Erfolg gehabt mit Gittern von nicht zu dünnen Bleifäden, wie sie häufig an den Bleisicherungen der Accumulatoren gebraucht werden. Bei der Diaskopie sind direkte Aufzeichnungen auf Pauspapier, welches auf den Schirm aufgelegt wird, vorzuziehen, selbstverständlich unter Beachtung des Grundsatzes: Parallelstellung des Platinspiegels mit dem Bariumschirm und über die Mitte des Objektes.

Haben wir bei bekannter Intensität des Lichtes — und wie diese zu bestimmen mittelst

des Actinometers oder Skiameters ist eben erörtert — die Expositionszeit richtig getroffen, so kann man mit jedem Entwickler das Bild richtig hervorrufen; wir haben mit fast allen Entwicklern gearbeitet und mit jedem gute Resultate erzielt, vor allem ist die Temperatur des Entwicklers, seine Konzentration und seine besondere Art — Rapid - Langsam - Entwickler — wohl zu berücksichtigen. Wie für die Hervorrufung von Momentbildern, so ist auch für Diagramme die Standentwicklung ganz besonders geeignet, sie hat allerdings den Nachteil, dass sie etwas lange dauert; das stundenlange Schaukeln der Platten bei einfacher Hervorrufung zählt aber auch nicht zu den Annehmlichkeiten der sonst so hoch interessanten diagraphischen Kunst. Die Entwicklung ist erst dann beendet, wenn sich die stark belichteten Stellen auf der Rückseite der Platte von oben besehen, schwarz zeigen, und die Schatten anfangen sich etwas grau zu färben. Die Klärung erfolgt dann sehr gut im Natron- oder Alaunfixierbad. Eventuell nötig werdendes Abschwächen, resp. Verstärken der Platten — letzteres wohl häufiger erforderlich als jenes — mit Kupfer-, resp. Sublimatlösung ist nach den in jedem photographischen Handbuche angegebenen Rezepten leicht auszuführen. Die Platten werden dann kopiert, die Abzüge je nach Vorliebe und mit Rücksicht auf grössere oder geringere Haltbarkeit in getrennten oder Tonfixierbad getont. Alle photographischen Papiere eignen sich zu Kopien von Diagrammen, Celloidinpapier giebt mehr Schärfe, Albuminpapier eine grössere Plastik des Bildes; auch sogenannte Entwicklungspapiere sind sehr geeignet. Wir ziehen im besonderen mattes Papier dem glänzenden vor zur Reproduktion von Diagrammen; glänzende Papiere, namentlich in grösseren Flächen, bieten bei der Betrachtung zu viel Unruhe, sodass das Auge über wichtige Einzelheiten des Bildes leicht hinweggleitet, während mattes Papier ausser einer gewissen Vornehmheit einen ruhigen satten Ton besitzt, wodurch selbst die kleinsten Details gut erkennbar werden. Bei dem ganzen photographischen Prozesse ist Sauberkeit und gutes lichtdichtes Aufbewahren der Platten und Papiere, Reinheit der Chemikalien und Schalen und peinlichste Akkuratesse bei ihrer Verwendung unbedingt erforderlich. Photographische Platten und Papiere sind durchaus aus dem Röntgenzimmer zu entfernen, da sie sonst durch Schleierbildung unbrauchbar werden.

Aus diesen einfachen Sätzen kann man ohne weiteres für die Praxis folgende Schlüsse ziehen. Die Fehler können ihre Ursache in der Lichtquelle, in der nicht korrekten Lagerung des Objektes und der Platte haben. Es ist klar, dass die Entfernung der Lichtquelle vom Objekt von grösster Wichtigkeit für das Bild ist, dass je näher die Lichtquelle ist, desto grössere und verzerrtere Bilder wir erhalten, dass dagegen die Bilder um so kleiner werden und den natürlichen Verhältnissen um so mehr entsprechen, je weiter ab die Lichtquelle sich befindet. Die Verhältnisse sind deshalb noch komplizierter, die Fehler noch grösser, weil die von den peripheren Strahlen getroffenen Teile unverhältnismässig grössere Maasse darbieten als die von den zentralen Strahlen getroffenen. Ebenso wichtig ist die richtige Justierung der Röntgenröhre. Es ist unter allen Umständen an der Forderung festzuhalten, dass der Platinreflektor genau parallel zur Platte stehen muss. Ist das nicht der Fall, so wird je nach dem die Strahlen mehr oder weniger nach einer Seite geworfen werden, der auf Schirm oder Platte erzeugte Schatten eine verschiedene Lage und sogar eine verschiedene Form bekommen. So kann z. B. bei einer Herzuntersuchung der Schatten des Herzens in abnormer Weise auf die rechte Seite fallen, wenn der die Strahlen entsendende Reflektor zu sehr nach links steht, und es ist sehr möglich, dass ein nicht geübter Untersucher daraus eine abnorme Rechtslagerung des Herzens sich konstruieren kann. Derartige Fälle sind ohne Zweifel schon vorgekommen, wie nachher gezeigt werden soll. Ein ähnlicher Effekt kann erreicht werden, wenn die Röhre nicht genau in der Mitte hinter oder über dem Objekt angebracht ist, sondern etwas zur Seite, oben, unten oder seitlich angebracht ist. Wir müssen mithin verlangen, dass die Röhre stets so angebracht ist, dass der Reflektor parallel zur Platte steht, dass die Strahlen möglichst durch die Mitte des Objektes hindurchgehen und die Entfernung der Lichtquelle genau bekannt ist. Man wählt den Abstand für die verschiedenen Körperteile zweckmässig verschieden, und es ist

leicht experimentell für den einzelnen Teil der zweckmässigste Abstand festzusetzen. Ebenso wichtig ist die richtige Lagerung des Objektes. Auch hier ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, die ideale Forderung aufzustellen, dass das Objekt in allen seinen Teilen senkrecht von den Strahlen durchleuchtet wird, dass es möglichst parallel zu Platte und Reflektor liegt. Diese Forderung ist, da ja die einzelnen Teile des Objektes niemals in einer Ebene liegen, nicht zu erfüllen, und man soll sich infolgedessen hüten, die aus diesen naturgemässen Verhältnissen resultierenden Fehler zu übersehen. Auch bei der Anlegung der Platte, resp. des Durchleuchtungsschirmes können dieselben, resp. ähnliche Fehler gemacht werden, indem dabei die Entfernung, die Platte und Schirm vom Objekt haben, nicht berücksichtigt wird. Allerdings kommen hier die Fehler weniger bei der Photographie als vielmehr bei der Durchleuchtung vor, da man wohl in allen Fällen an der sehr zweckmässigen Praxis festgehalten hat, das Objekt beim Photographieren fest auf die Platte aufzulegen. Dadurch ist wenigstens in diesem Punkte eine von allen anerkannte Norm gefunden worden. Nicht so ist es leider bei der Durchleuchtung: hier sollte man stets darauf achten, dass der Schirm dem Objekt aufliegt und zwar parallel zum Platinspiegel. Beachtet man diese Punkte nicht, so erhält man eine mehr oder minder grosse Verzerrung der diagraphierten Teile auf der Platte, resp. sieht wo möglich die auf diese fehlerhafte Art erzielten Resultate als interessante pathologische Befunde an. Auch der Umstand, dass die Lichtquelle niemals eine punktförmige ist, muss berücksichtigt werden, ist aber im allgemeinen für die Praxis nicht von grösserer Bedeutung, da dadurch nur eine gewisse, leicht zu übersehende Unschärfe der Bilder erzeugt wird.

Während nun die Vernachlässigung dieser Momente bei chirurgischen Objekten verziehen werden kann, ist sie bei inneren Fällen gar nicht leicht zu nehmen, sondern kann hier zu Irrtümern und falschen Auffassungen Anlass werden. Bei einem chirurgischen Falle wird es nämlich, da die Untersuchung hier schon an sich auf viel konkreteren Grundsätzen basiert, meistens nur darauf ankommen, das durch diese Untersuchungen gewonnene Resultat durch den Augenschein zu ergänzen.[1]) So z. B. wird man bei einer deform geheilten Unterschenkelfraktur durch die Untersuchung mit dem Centimetermaass, durch Palpation, durch das Feststellen der mangelhaften Funktion die Deformität als solche mit Sicherheit diagnostizieren, und dem Röntgenbild bleibt bloss übrig, uns über die Art der Knochenverschiebung aufzuklären. Es kommt dabei nicht darauf an, dass die Maasse der Diagraphie mit den Maassen des Originals übereinstimmen, da wir ja diese jeden Augenblick am Original selbst haben und danach die Maasse der Photographie berechnen resp. korrigieren können. Das Röntgenbild giebt eben nur eine relative Wahrheit, und damit ist auch die von vielen gemeldete und vielen so wunderbar erscheinende Thatsache zu erklären, dass man Fremdkörper, die man bei der Diaskopie deutlich klar sah, nachher nicht finden konnte; man dachte sich das Auffinden des Fremdkörpers nach dem Röntgenbild viel leichter, als es in der That ist, und es gehört eine ziemliche Übung dazu, einen Fremdkörper an seiner Stelle gleich zu finden. Auf diese Fehler muss man nun bei der Untersuchung innerer Erkrankung peinlich achten, denn die Natur der innern Erkrankung bringt es mit sich, dass die Fehler der Röntgenbilder an sich nicht so ohne weiteres in die Augen fallen, und nicht immer durch den Augenschein direkt korrigiert werden können, wie bei den chirurgischen Erkrankungen. Man ist bei inneren Krankheiten nicht bloss auf exakte Symptome, sondern auch auf gewisse Hypothesen angewiesen, und wir meinen, dass gerade in den Fällen, wo exakte Symptome für eine Erkrankung noch nicht mit Bestimmtheit

[1]) Wie vorsichtig man aber auch hier mit der Deutung diagraphischer Bilder sein muss, beweist uns folgender Fall: bei einem jungen Mädchen, das einen Unfall erlitten hatte, stellten wir die Diagnose einer intracapsulären Fraktur des humerus im Schultergelenk. Diese Diagnose wurde durch Diaskopie und eine gut gelungene Diagraphie bestätigt: nach unserer Ansicht, die von verschiedenen Kollegen geteilt wurde, konnte es sich nur um eine fractura humeri im anatomischen Halse handeln. Eine Heilung trat aber nicht ein, und infolgedessen wurde das Gelenk eröffnet, um das angeblich nicht angeheilte Frakturstück herauszunehmen. Da wurde denn zu allgemeinem Erstaunen gefunden, dass es sich um einen typischen Fall von Caries sicca handelte.

festgestellt werden konnten, die Röntgenuntersuchung auch versagen wird, — ja zu Irrtümern und falschen Schlüssen Anlass geben kann. Wir wissen sehr wohl, dass es gelingt Cavernen, Verdichtungen des Lungengewebes, Aneurysmen, Tumoren u. s. w. zu photographieren, und wir haben selber eine Reihe der interessantesten diesbezüglichen Beobachtungen gemacht; aber in all den Fällen konnte die Diagnose schon vorher auf andere Art mit absoluter Gewissheit gestellt werden, und die Untersuchung mit X-Strahlen gab nur eine allerdings interessante Bestätigung dieser Diagnose. Wir müssen aber mehr denn je heute bei unserer oft ausgesprochenen Behauptung beharren, dass die bisherigen Veröffentlichungen über subtilere innere Leiden von keiner Beweiskraft sein können, da die sie schildernden Bilder z. T. sehr kritiklos aufgenommen und gedeutet worden sind. Es erscheint uns schon an sich aussichtslos, sehr subtile pathologische Veränderungen, die durch Auskultation und Perkussion nicht nachgewiesen werden können, nachher durch X-Strahlen nachweisen zu wollen, besonders wenn man bemerken muss, dass bei der Untersuchung augenscheinlich Fehler gemacht worden sind, auf deren Bedeutung man aus Unkenntnis nicht geachtet hat. Ein Röntgenbild richtig zu deuten ist nicht immer leicht, und jemand, der mit der Untersuchungsmethode nicht genau vertraut ist, kann leicht dazu kommen, die durch fehlerhafte Einstellung der Lichtquelle oder des Objektes oder der Platte bewirkten Veränderungen als pathologische Befunde an dem Objekte anzusehen. Ein klassisches Beispiel hierfür bietet die schon früher daraufhin kritisierte Veröffentlichung von Schott in No. 14 der D. Med. W. Wir ersparen es uns nicht, da uns gerade dieser Fall sehr charakteristisch für die gerügte Kritiklosigkeit erscheint, näher darauf einzugehen und thun dies um so lieber, als ja Schott versucht hat, durch eine Erwiderung auf die ihm gemachten Vorhaltungen den Vorwurf der Kritiklosigkeit abzuwehren, und diese Erwiderung bisher aus äusseren Gründen eine Widerlegung nicht erfahren konnte. Wir werden in folgendem den Beweis dafür antreten, dass Schott sehr verhängnisvollen Irrtümern verfiel, als er auf Grund der von ihm veröffentlichten Röntgenbilder den Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie durch X-Strahlenuntersuchung erbracht zu haben glaubte. Wir verweisen zu dem Zwecke auf die Nummern 14, 18, 21 der D. M. W. d. J. 1897 und rekapitulieren auf Grund dieser Nummern folgenden Sachverhalt, den wir an der Hand des bezeichneten Materials nachzuprüfen bitten.

In No. 14 veröffentlichte Schott eine kleine Arbeit über Veränderungen am Herzen durch Bad und Gymnastik, nachgewiesen durch Röntgenstrahlen, der er eine Tafel mit vier Bildern beigab, und die wir bitten, am besten im Original nachzulesen. Wir sehen hier zunächst ganz von der Schott natürlich am meisten interessierenden Frage ab, ob seine Theorie, dass man nämlich nach Bädern, ganz besonders aber nach gymnastischen Übungen rasche Änderungen der Herzgrenzen beobachten könne, richtig ist oder nicht: uns interessiert hier nur die Frage, ob wir Schott zustimmen können, dass die von ihm veröffentlichten Bilder als Beweis für seine Theorie anzusehen sind oder nicht. Wir müssen diese Frage entschieden verneinen und halten die ihm erteilte Korrektur in No. 18 auch heute noch völlig aufrecht. Diese Korrektur lautete in ihren wesentlichen Punkten folgendermassen: „Ich sehe zunächst von den zwei letzten ganz ungenügenden und nicht verwertbaren Bildern ab und beschäftige mich bloss mit Bild 1 und 2. Bei Bild 2 soll nach Schotts Angabe der Herzschatten kleiner sein als auf Bild 1. In der That erscheint der Herzschatten kleiner als in No. 1. Beweisend wäre nun dieser Umstand dann, wenn alle übrigen Verhältnisse auf beiden Bildern die gleichen wären. Das ist aber keineswegs der Fall. Schon beim ersten Anblick sieht man, dass alle Teile in No. 1 grösser sind als in No. 2. So z. B. ist in Bild 1 die Entfernung von dem lateralen Endpunkt der mit Plättchen belegten rechten Rippe bis zum lateralen Endpunkt derselben Rippe links ca. $1^1/_2$ mm grösser als die gleiche Entfernung in No. 2; ferner liegt das Plättchen auf der rechten Mammilla in No. 1 ziemlich am oberen Rande der betreffenden Rippe, während das entsprechende, übrigens retouchierte Plättchen in No. 2 viel weiter unten liegt; das zweite Plättchen in No. 1 ist im Durchmesser fast 1 mm grösser als das entsprechende in No. 2, und es erscheinen die Plättchen in No. 1 beide nicht rund, verzogen, während in No. 2 sie

fast kreisrund und nicht verzogen erscheinen. Das Plättchen auf der rechten Mammilla in No. 2 ist übrigens retouchiert und deshalb nicht zum Beweise heranzuziehen. Ich lege deshalb auch das Hauptgewicht auf die Verschiedenheit in der Grösse und Form der beiden Plättchen auf der linken Brust. Im Hinblick auf die Verschiedenheit dieser Plättchen, die doch, wenn durch die Photographie etwas bewiesen werden soll, unter allen Umständen gleich sein müssten, fällt auch ein eigentümliches Licht auf die Verschiedenheit der Grösse der beiden Herzschatten, und ich bestreite, dass durch die beiden Bilder das bewiesen worden ist, was dadurch bewiesen werden sollte, nämlich, dass Fig. 2 kleinere Herzgrenzen darstellt als Fig. 1. Auf mehrere andere Einzelheiten der übrigens mangelhaften Bilder gehe ich nicht mehr ein: sie würden nur dasselbe beweisen, was die angeführten Punkte beweisen, dass nämlich die beiden Photographien unter verschiedenen Verhältnissen aufgenommen worden sind und zwar No. 2 in grösserem Abstand von der Lichtquelle als No. 1. Es kann sein, dass diese Abstandsdifferenz nur wenige Centimeter ausmachte und dass sie wegen ihrer Geringfügigkeit Schott entgangen ist. Für mich ist es ganz ausser allen Zweifel, dass sie bestanden hat, durch sie die Differenz in den zwei Bildern hervorgerufen worden ist und dass es falsch ist, aus zwei Bildern, die schon von weitem so ganz verschieden erscheinen, solche Schlüsse zu ziehen, wie Schott es gethan hat."

Wir meinten, dass jedermann diese doch jedenfalls sehr milde Kritik als berechtigt anerkennen müsste und waren erstaunt, dass Schott eine Erwiderung in No. 21 veröffentlichte, in der er sich und sein Untersuchungsverfahren zu rechtfertigen suchte. Wir meinen, dass gerade dieser Rechtfertigungsversuch die Unhaltbarkeit der bisherigen Untersuchungsart und somit die Notwendigkeit bestimmter feststehender Normen für dieselbe drastisch darthut. Zunächst ist auf diese bisher ohne Erwiderung gebliebene Rechtfertigung zu erwidern, dass niemals behauptet worden ist, dass bloss die Bleiplättchen verschieden gross in den beiden Bildern sind, sondern es ist besonders und nachdrücklich betont worden, dass alle Teile in den beiden Bildern verschiedene Maasse hätten, mithin auch natürlich die Herzschatten, und dass die Bleiplättchen nur als markantestes Beispiel herausgegriffen worden sind. Wir bitten die Bilder genau nachzumessen und man wird finden, dass trotz ihrer relativen Kleinheit doch ganz erhebliche Differenzen in den Maassen herauskommen, die auf sehr grosse Maassunterschiede der Originale schliessen lassen. Dabei ist noch gar kein besonders grosses Gewicht auf die sehr grosse Mangelhaftigkeit der Bilder gelegt worden, auch darauf nicht, dass auf dem einen Bilde eine Rippe oben mehr ist, als auf dem anderen, auch nicht darauf, dass das eine Bleiplättchen retouchiert worden ist — alles Punkte, die ein exakter Untersucher nicht hätte ausser Augen lassen dürfen. Dazu kommt, dass Schott die Bemerkungen in No. 18 nicht recht verstanden hat und zwar augenscheinlich deshalb nicht, weil er keine besondere Erfahrung in der Untersuchung mit X-Strahlen hat. Sagt er doch selbst, dass er die Bilder nicht selbst gemacht hat, dass sie unter grossen technischen Schwierigkeiten hergestellt wurden, und geht doch durch seine ganzen Darlegungen ein durchaus dilettantenhafter Zug hindurch. Denn sonst würde er nicht zu folgendem Satze kommen: ‚Die Verschiedenheit der Bleiplättchen, auf die D. ein so grosses Gewicht legt, erklärt sich nicht, wie derselbe annimmt, aus irgend welcher Differenz in den Aufnahmen, sondern einfach daraus, dass die Bleiplättchen mit einem Messer aus einer dicken Bleiplatte geschnitten, thatsächlieh in ihrer Form und Grösse nicht absolut gleich waren.' Das ist natürlich auch gar nicht nötig und diese Forderung, dass beide Plättchen gleich gross sein müssten, auch von niemand gestellt worden, sondern es ist bloss gefordert worden, dass der Schatten des Plättchens 1 in Bild 1 gleich gross mit dem des Plättchens 1 in Bild 2 sein müsse und dass der Schatten des Plättchens 2 in Bild 1 gleich gross mit dem des Plättchens 2 in Bild 2 sein, mithin Plättchen 1 bei der ersten Aufnahme mit Plättchen 1 bei der zweiten und Plättchen 2 bei der ersten Aufnahme mit Plättchen 2 bei der zweiten absolut identisch resp. gleich sein müsse. Beides ist aber, wie jedermann sich überzeugen kann, nicht der Fall. Dazu kommt, wie gesagt, dass Plättchen 1 in Bild 2 retouchiert ist: also auch in diesem wichtigen Punkte eine Un-

genauigkeit. Was nun die Stellung des Objektes zu Licht und Platte betrifft, so müssen wir auf der Meinung beharren, dass Schott die beiden Aufnahmen unter verschiedenen Verhältnissen aufgenommen hat, und vielleicht wird er uns heute die Möglichkeit zugeben, wenn er inzwischen mehr Röntgenuntersuchungen gemacht und unsere oben gemachten Darlegungen gelesen hat. Auch sonst beweisen die beiden Bilder zur Evidenz, dass die Aufnahmen in der That unter verschiedenen Bedingungen aufgenommen sind: auf Bild 1 ist fast eine ganze Rippe oben weniger als auf Bild 2, und man wird nach dem Vorhergesagten doch immerhin die Möglichkeit zugeben müssen, dass das durch eine verschiedene Lagerung der Platte, oder aber eine verschiedene Stellung des Lichtes oder durch beides geschehen sein kann, und wenn man so die in allen Einzelheiten verschiedenen Bilder überdenkt, so wird man eben zu dem Schlusse kommen, dass dies letztere wirklich der Fall gewesen ist trotz der Verwahrung Schotts dagegen. Als hinfälligster Einwand gegen die Kritik in No. 18 muss die am Schluss seiner Erwiderung aufgestellte Behauptung bezeichnet werden, dass Schott auch durch Durchleuchtung seine Theorie bewiesen habe. Wir erwidern darauf, dass das unter keinen Umständen für irgend jemand beweisend sein kann, was Schott an irgend einem Herzen in solcher Weise durch Durchleuchtung demonstriert. Wir sind im stande, an demselben Objekte in derselben Sitzung — ohne Bäder und ohne Gymnastik — weite und enge Herzgrenzen ganz nach Belieben mit dem Durchleuchtungsschirm zu demonstrieren und können dies, wie wir Herrn Kollegen Schott verraten wollen, durch eine kleine Verschiebung des Schirmes oder des Lichtes oder des Untersuchten erreichen, und diese kleine Verschiebung kann so gering und klein sein, dass sie niemand bemerken wird. Wir haben gerade in dieser Beziehung sehr eigentümliche Resultate bei Durchleuchtungen herauskommen sehen und verhalten uns allen derartigen Angaben gegenüber, die ihre einzige Stütze auf das angebliche Resultat der Durchleuchtung basieren, sehr skeptisch, und bei Herrn Schott haben wir um so mehr Grund zu solchem Skepticismus, als wir an seinen veröffentlichten Röntgenbildern eine gewisse selbstgenügsame Arbeitsweise erkennen können. Denn wie man die Bilder 3 und 4 veröffentlichen konnte, die absolut nichts erkennen lassen, ist uns ein Rätsel: wenn auch zugegeben werden muss, dass bei derartigen Reproduktionen auf dem Wege von der ersten Platte bis zu der zur Veröffentlichung genommenen Autotypie leider oft genug mancher interessante Befund verloren geht, so zeigen doch eben diese beiden Bilder, dass schon auf der ersten Platte überhaupt nichts war, das verloren gehen konnte. Wir haben uns aus bestimmten Gründen bei diesem Falle länger aufgehalten und zwar besonders deshalb, weil er uns in vieler Hinsicht typisch zu sein scheint. Wir sind jetzt damit fertig und wünschen Schott nur, dass es ihm bald gelingen möge, bessere, beweiskräftigere Gründe für die Richtigkeit seiner Theorie zu finden: sollten seine bisher veröffentlichten Gründe, die, wie er selbst klagt, einem stets wiederkehrenden Skepticismus begegneten, nicht bessere sein, als die auf seiner Röntgenuntersuchung basierenden, so ist es, fürchten wir, um seine ganze Theorie schlecht bestellt.

Ein gleiches Misstrauen haben wir bei den Mitteilungen nicht zu unterdrücken vermocht, dass es gelungen sei, die Digitaliswirkung am lebenden Herzen zu sehen und die Arteriosklerose der Coronararterien zu diagnostizieren. Wir meinen, dass bei solchen Diagnosen doch sehr leicht Irrtümer unterlaufen können und halten es nicht für angängig und möglich, ein doch im ganzen nur unklares Schattenbild, wie es das Herz auf dem Leuchtschirm ergiebt, auf solche Feinheiten zu durchforschen. Es liegt gar nicht in der ganzen Art der objektiven Erscheinungen, dass dergleichen mit positiver Deutlichkeit gesehen und demonstriert werden kann. Und eine gleiche Vorsicht möchten wir beim Diagnostizieren von Aneurysmen anraten, namentlich solcher, die noch keine physikalisch nachzuweisenden Symptome darbieten. Aneurysmen geben einen deutlichen Schatten — wir haben selber gute Bilder gehabt — sie zeigen zweifelsohne im Lichtbilde das Pulsieren ganz deutlich — aber nach Lage der Dinge sind beginnende Aneurysmen nicht ohne weiteres als solche zu bestimmen. Die kleinen Schatten, die diese geben, mit Bestimmtheit in der Richtung diagnostisch zu verwerten, ist

nicht angängig, und nachdem ja auch schon gemeldet worden ist, dass ein Tumor, der durch Röntgenuntersuchung als Aneurysma angesehen wurde, sich nachher als ein den grossen Gefässen aufsitzendes Mediastinal-Sarkom entpuppt hatte, meinen wir, dass die Möglichkeit doch sehr nahe liegt, dass durch Röntgenstrahlen gestellte Diagnosen von Aneurysmen oft genug korrigiert werden müssen. Auch uns ist von kollegialer Seite eine Mitteilung gemacht worden, dass ein Patient, bei dem die Diagnose eines Aortenaneurysmas namentlich auf Grund einer sehr guten Diagraphie gestellt worden war, nachher unter den deutlichen Symptomen einer allgemeinen Sarkomatose zu Grunde gegangen war; leider war in dem Falle von den Angehörigen die Sektion nicht gestattet worden.

In der bekannten, zu sehr gelobten Arbeit von Büttner und Müller wird pag. 122 der Zukunft der Diagraphie resp. Diaskopie ein sehr günstiges Prognostikon für die Lungendiagnostik gestellt. Wir meinen, sehr zu Unrecht. Wieder mal sehen wir ab von allen Fällen, in denen es gelungen ist und jedermann gelingen kann, grössere Erkrankungen diagraphisch darzustellen. Ernstere und grössere Erkrankungen, wie verkalkte Cavernen, starke Verdichtungen des Lungengewebes, eitrige Ergüsse in den Pleuraraum sind natürlich sowohl auf dem Schirm wie auf der Platte zu demonstrieren. Nur gegen den Satz, dass die Diaskopie für die Lungendiagnostik bald ein nicht mehr zu umgehendes Hilfsmittel darstellt und dass sie schon jetzt oft das einzige Mittel sei, sonst verborgene Geheimnisse an lebenden Körpern zu ergründen und die Resultate der Perkussion und Auskultation zu prüfen und zu präzisieren, müssen wir Front machen. Gerade hier sind nach unserer Meinung die Grenzen der Verwertbarkeit der Diaskopie. Beginnende Spitzenkatarrhe, die sonst nicht nachweisbar sind, sind u. E. erst recht nicht weder durch Diagraphie, noch viel weniger durch die Diaskopie nachzuweisen. Wir müssen auch hier wieder den Grundsatz aufstellen, dass beweisend nur die Photographie sein kann, besonders da ja bekanntlich die photographische Platte viel empfindlicher ist als der Schirm, der im allgemeinen doch die Verhältnisse nur sehr grob und unsicher erkennen lässt, während er die feinsten Feinheiten wiederzugeben nicht imstande ist. Was auf der lichtempfindlichen Platte nicht zum Augenschein gelangt, kann u. E. erst recht nicht mit dem Durchleuchtungsschirm gesehen werden. Wir warten aber heute noch vergeblich auf eine unanfechtbare Veröffentlichung dieser Art und müssen es ablehnen, die angeblichen Resultate einer gelungenen Durchleuchtung für überzeugend zu erklären. Ein Lungengewebe, das so wenig verdichtet ist, dass es perkussorisch nicht als solches nachgewiesen werden kann, ist für die Strahlen ohne weiteres durchgängig und wir haben bei einer Reihe von Patienten mit leichten Lungenerkrankungen einen Unterschied nicht finden können, wenigstens niemals einen solchen, dass man daraufhin den Mut hätte haben können, eine bestimmte Diagnose zu stellen. Auch ist es uns trotz vieler Versuche niemals gelungen, ein Bild mit positivem Ergebnis herzustellen, während wir von ausgebreiteten chronischen Lungenaffektionen mit stärkeren und grösseren Verdichtungen des Gewebes sehr gute und beweiskräftige Bilder haben. Aber in allen diesen letzteren Fällen war die Diagnose durch Perkussion, Auskultation, Sputumuntersuchung u. s. w. längst gestellt, und die Diagraphie bot nur eine allerdings interessante Bestätigung der schon vorher mit Sicherheit festgestellten pathologischen Verhältnisse. Wir stehen mithin so lange auf dem wohl berechtigten Standpunkte, dass wir die Möglichkeit, beginnende Spitzenkatarrhe durch X-Strahlen zu diagnostizieren negieren und glauben, dass alle in dieser Beziehung gemachten Beobachtungen, angeblich das Produkt einer bedeutenden Technik in der Erkennung des diaskopischen Bildes, wohl mehr das Resultat einer durch diese Technik hervorgerufenen Voreingenommenheit und des Wunsches, etwas Positives zu finden, sind, als faktische Ergebnisse, die vor jedem kritischen Auge bestehen können. Es gilt festzustellen, dass in vielen solchen Fällen, wo an dem Lungengewebe starke pathologische Veränderungen vorhanden sind, die bereits diagnostiziert werden konnten, die Diaskopie und Diagraphie mit Sicherheit die gestellte Diagnose ergänzen werden und zwar in Bezug auf Sitz, Ausdehnung, Tiefe der Veränderung, dass sie unter Umständen die Diagnose korrigieren werden, z. B. wenn eine Caverne

übersehen wurde u. s. w., dass es aber nicht möglich ist, eine zweifelhafte Diagnose bei beginnender Krankheit weder diaskopisch noch diagraphisch zu sichern. Und an diesem Grundsatze müssen wir so lange festhalten, als uns seine Unrichtigkeit nicht durch beweiskräftige, einwandsfreie Bilder bewiesen wird.

Nicht viel anders ist es mit der Sicherheit der diagraphischen Diagnose bei Magenerkrankungen, namentlich bei Magenerweiterungen. Wir haben auch hierin verschiedene Untersuchungen mit sehr widersprechenden Resultaten gemacht. Wir wählten z. B., um eine angeblich bestehende Magenerweiterung festzustellen, die wohl zweckmässigste Methode, dass wir dem Patienten ein mit einer biegsamen Bleisonde gefülltes Schlundrohr in den Magen einführten und danach den Patienten photographierten. Wir wurden stutzig, als wir, nachdem das erste Bild technisch nicht gut ausgefallen war und ein zweites gemacht wurde, eine bedeutende Differenz der Lage der Sonde in beiden Bildern bemerkten. Wir machten jetzt sofort mehrere Aufnahmen und erhielten bei einem und demselben Patienten, dem dieselbe Schlundsonde auf ganz gleiche Weise eingeführt worden war, drei untereinander ganz verschiedene Resultate bei vorzüglich gelungenen Aufnahmen. In diesen drei Bildern hatte die Sonde — was ja an den Wirbeln und den unteren Rippen gut zu sehen war — jedesmal eine andere Form und Lage: das eine Mal lag sie unten ziemlich genau an dem unteren Rande des 4. Lendenwirbels, leicht konkav nach oben gebogen mit stark horizontaler Richtung, die beiden anderen Male mehrere Centimeter darüber auf und über dem 4. Lendenwirbel, nicht so stark konkav nach oben gebogen, das eine Mal steiler, das andere Mal schräger gestellt. Wenn man sich mit dem ersten Bilde begnügt hätte, so hätte man wohl geglaubt, darauf eine einwandfreie Diagnose in betreff der Lagerung der Magenwandung zu stellen — die beiden anderen Bilder erst klärten uns auf, dass man damit sehr leicht eine Fehldiagnose gestellt hätte, dass auch hier ähnliche Fehler vorkommen können, wie wir sie oben an dem Fall Schott geschildert haben. Also auch hier ist äusserste Vorsicht am Platze und aus einer einmaligen, sonst gut gelungenen Aufnahme kein richtiger Schluss ohne weiteres zu ziehen. Es können u. E. verschiedene Gründe für die Verschiedenheit der Bilder angenommen werden: das eine Mal kann der Magen in der That durch die Umlagerung eine andere Lage eingenommen haben, oder aber der Patient, der jedesmal mit dem Bauch auf der Platte lag, ist in eine andere Lage gekommen, so dass die Sonde mal näher, mal weiter ab von der vorderen Bauchwand sich befand, und sodann kann auch die Möglichkeit, dass die Sonde das eine Mal der Wandung des Magens mehr sich anschmiegte als das andere mal, vorgelegen haben. Wenn man die Litteratur durchsieht, so findet man genug Fälle, wo eine einzige derartige Untersuchung ohne weitere Nachprüfung für genügend erachtet und diese Methode, die Magengrenzen festzustellen, für eine absolut unfehlbare hingestellt wurde.

Ein noch viel unsichereres Resultat ergiebt, das ist ja ohne weiteres verständlich, die andere Methode, nämlich den Magen mit für X-Strahlen undurchlässigen Salzen zu füllen und nachher am diaskopischen Bilde seine Grenzen festzustellen. Angenommen den Fall, dass man auf diese Weise wirklich ein gutes diaskopisches Bild bekäme, wann ist dann aber der Magen gefüllt und ist das Salz wirklich gleichmässig im Magen verbreitet, so dass es die natürlichen Konturen des Magens nicht verändert? Wir meinen, dass es sehr leicht möglich ist, dass durch solche künstlichen Vornahmen die natürlichen Verhältnisse verändert werden und dass es schliesslich doch wohl besser ist, man beschränkt die neue Untersuchungsmethode auf die für sie passenden Fälle und bringt nicht erst so zweifelhafte, unnatürliche, vielleicht sogar schädliche Verhältnisse künstlich hervor. Dass der nachher im diaskopischen Bilde erscheinende Befund einer pathologischen Veränderung, die man zu sehen hoffte, entspricht, ist ja leicht möglich; nötig aber ist es, dass dieses Bild richtig verstanden, kritisch gewürdigt und gedeutet wird. Und das ist leider nicht immer der Fall, besonders nicht bei denen, die schon von vornherein mit dem Wunsche oder der Überzeugung in die Untersuchung treten, dass sie das oder jenes sehen werden. So haben wir mit einem Kollegen einen Fall untersucht, bei dem

während irgend eines nervösen Atmungsleidens die Atmung des Zwerchfelles auf der linken Seite nachschleppen sollte. Der Kollege schien schon vorher bestimmt zu ahnen, was das diaskopische Bild ergeben würde, und in der That sah er sein Phänomen ganz genau und versuchte es auch zu demonstrieren. Trotzdem ja nun die Atmung des Zwerchfelles wegen des auf- und niedersteigenden Leberschattens ausgezeichnet zu beobachten ist und wir eine ziemliche Übung in der diaskopischen Untersuchung und der Deutung diaskopischer Bilder haben, sahen wir in dem betreffenden Falle keine von der Norm abweichende Erscheinung. Das hinderte aber nicht, dass bei der Veröffentlichung des Falles auch auf die Untersuchung mit X-Strahlen Bezug genommen und behauptet wurde, dass auch auf diese Weise das betr. Phänomen des Nachschleppens der linken Seite beim Atmen festgestellt werden konnte. Kontrollversuche an gesunden, normal atmenden Menschen waren nicht gemacht und die ganze, doch ziemlich wichtige Sache in einer halben Stunde absolviert worden.

Als ebenso gefährlich für die Feststellung der Wahrheit ist die leider immer noch nicht geschwundene Sucht zu bezeichnen, auf Grund theoretischer Erwägungen, ohne jede experimentelle Versuche die kühnsten Hypothesen aufzustellen und aus diesen rein in der Luft schwebenden Hypothesen die kühnsten Schlüsse zu ziehen. Als eklatantestes Beispiel hierfür müssen wir die Veröffentlichung Bocks in No. 52 der Wiener Mediz. Wochenschrift vom Jahre 1896 bezeichnen, „ein Vorschlag zur Verwendung von X-Strahlen bei einigen Formen von Blindheit". Man erspart es uns wohl auf diese Ausführungen, die von einer absoluten Unkenntnis zeugen, und in denen B. sehr naiv auch selbst zugiebt, dass er niemals mit X-Strahlen experimentiert habe, einzugehen, besonders da sie in No. 53 eine in der Form vielleicht zu milde Abfertigung gefunden haben. Man kann bloss dem Bedauern Ausdruck geben, dass so etwas heute überhaupt noch gedruckt werden konnte.

Auch die übrigen Veröffentlichungen über Durchleuchtungen, resp. Photographien von Teilen des Abdomens bestehen vor einer strengeren Kritik nicht. Dass Steine der Gallenblase festzustellen seien, behauptet heute wohl niemand mehr: alle derartigen Versuche sind negativ ausgefallen und es erscheint auch wohl ziemlich hoffnungslos, dass diese Versuche in Zukunft ein anderes Resultat ergeben. Die Nieren zu photographieren ist bis jetzt nur Kümmell und Wallstein gelungen, und es sind von ihnen sehr schöne, anschauliche Bilder davon veröffentlicht worden. Unseres Wissens sind diese Bilder aber von Leichen gewonnen worden. Anderen sehr fleissigen und tüchtigen Untersuchern ist bisher, soviel wir wissen, ein derartiges Bild nicht geglückt, und es sind deshalb oben erwähnte Bilder als besonders glückliche Zufallsprodukte anzusehen. Dagegen sind Fremdkörper, gewisse Tumoren, Steine der Blase mit einer gewissen Leichtigkeit festzustellen. Aber auch hier ist eine Einschränkung zu machen: Tumoren können mit Bestimmtheit erst konstatiert werden, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben; kleinere Tumoren im Abdomen erscheinen nicht im diaskopischen Bilde, und es ist deshalb auch die Hoffnung, dass man mit Röntgenstrahlen ein Magencarcinom im Beginn, wenn die Diagnose noch nicht sicher ist, feststellen könne, leider eine trügerische. Erst wenn das Carcinom eine respektable Grösse erreicht hat, und man der Diagnose auch so schon sicher ist, erscheint es auf der lichtempfindlichen Platte in mehr oder minder markanten Umrissen.

Wir stehen aber, wie vielleicht aus obigen Ausführungen her entnommen werden könnte, keineswegs auf einem rein negierenden Standpunkte: die Untersuchung mit Röntgenstrahlen hat unseres Erachtens nach ihren Leistungen und Erfolgen einen wohlberechtigten Platz unter den diagnostischen Hilfsmitteln sich erworben und ist, von geübten Untersuchern ausgeführt, sehr wohl im stande, uns über viele Dinge aufzuklären, die bis dahin jeder anderen Untersuchungsmethode unzugänglich waren — aber man soll sie nicht in allen Fällen anwenden wollen, besonders da nicht, wo sie nach Lage der Dinge gar nicht passt. Die Indikationen zur Untersuchung haben unseres Erachtens die schon vor längerer Zeit erschienenen Arbeiten von Schjerning und Kranzfelder (Deutsch. Med. Wochenschr. 1896 No. 14 und 34) in so präziser und zutreffender Weise gestellt, dass trotz der grossen Fortschritte, die auf dem

Gebiete, in technischer Beziehung namentlich, seitdem gemacht worden sind, diese Arbeiten auch heute noch fast vom ersten bis zum letzten Wort Geltung und Richtigkeit haben. Wir raten dringend, bei der Untersuchung mit X-Strahlen über die Grenzen, die diese Arbeiten der Untersuchung stecken, im Interesse des Strebens nach Wahrheit und Richtigkeit im allgemeinen nicht hinaus zu gehen, vielmehr alle etwa gewonnenen Resultate kritisch zu prüfen, kritischer als es bisher geschehen ist. Erst dann wird man im stande sein, auch die weiten Kreise der Ärzteschaft, die sich mit der Frage nicht genauer beschäftigen können, jetzt daher ihre durch die vielen kritiklosen Veröffentlichungen zu hoch gespannten Erwartungen oft genug getäuscht sehen, von der Vortrefflichkeit und Unentbehrlichkeit der Diagraphie zu überzeugen und dann auch im Publikum vernünftigere Anschauungen über den Wert der Methode zu verbreiten. Und das soll auch ein Zweck dieser kleinen kritischen Studie sein.

Wir kommen zum Schluss und fassen zusammen. Unsere Forderungen stellen wir in folgenden Thesen zur Diskussion, indem wir hoffen, damit den Anstoss zu geben, dass gewisse Grundsätze und Normen für die Untersuchung mit Röntgenstrahlen gewonnen und von allen acceptiert werden. Nach diesen Grundsätzen sollte jeder arbeiten und seine Arbeiten publizieren.

Unsere Forderungen lauten:

1. In Anbetracht des Umstandes, dass die Diaskopie nur sehr unsichere Resultate giebt, kann auf die Photographie nicht verzichtet werden. Die Diaskopie liefert nur subjektive, unkontrollierbare Resultate, die Diagraphie dagegen rein objektive, von jedermann nachzuprüfende Ergebnisse, und deshalb bildet die Diagraphie einen integrierenden Teil der Untersuchung mit Röntgenstrahlen und ist namentlich bei allen wichtigeren und subtileren Objekten unbedingt anzuwenden.
2. Bei Publikationen von Diagrammen sind genaue Angaben notwendig:
   a) über Stromzuführung (Lichtleitung, Accumulator, Batterie);
   b) über die Funkenlänge des Induktors;
   c) über die Stromunterbrechung (Quecksilber, Deprez, Platin, Quecksilbermotor) und die Zahl der Unterbrechungen in der Minute.
3. Es ist die Lichtintensität der Röhre, gemessen in ein Meter Entfernung mit Aktinometer oder Skiameter, anzugeben.
4. Es ist der Abstand der Lichtquelle genau anzugeben, und zwar der Abstand der Platte vom Platinspiegel.
5. Es sind genaue Angaben über die Lagerung des Untersuchungsobjektes zu machen.
6. Es ist anzugeben:
   a) ob einfache, mehrfach begossene oder Röntgenplatten, resp. Films,
   b) ob Verstärkungsschirme, einer oder mehrere, gebraucht wurden.
7. Es ist die Expositionszeit genau anzugeben.

Die Bedeutung der Röntgenbilder für die Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung.

Von

Prof. Dr. **Julius Wolff** in Berlin.

(Fortsetzung.)

(Hierzu Tafel XIII und XIV.)

5) Fig. 1—4 Taf. XIII betreffen den Fall von linksseitiger Hüftgelenksluxation der 3¾ Jahre alten Elly R. aus Berlin.

St. pr. am 15. August 1896. Kräftiges, gesund aussehendes Kind. Sehr schlechter, watschelnder Gang. Auftreten auf der linken Fussspitze. In der Rückenlage steht der rechte Trochanter major ca. 4 cm unterhalb der Linie der Spina ant. sup., während der linke in einer und derselben Höhe mit der

Spina sich befindet. Bei Abduktion des linken Beins erscheint nach aussen von den Adduktoren eine tiefe, der leeren Pfanne entsprechende Grube. Der linke Trochanter prominiert stark nach aussen.

Das an diesem Tage aufgenommene Röntgenbild (Fig. 1) zeigt einen Höherstand des Caput femoris links um $4^1/_2$ cm.

Am 17. August 1896 wurde nach 17 Minuten hindurch fortgesetzter kräftiger Massage der Adduktoren und Schraubenextension ein Repositionsversuch gemacht, der erfolglos blieb.

Am 21. August erneuter Versuch, bei welchem es gelingt, unter dem charakteristischen Repositionsgeräusch den Kopf in die Pfanne zu reponieren.

Am 28. August wurde durch Messung der Entfernung der Spitze der linken Patella von der Medianlinie des Körpers in der Gegend der Symphysis oss. pub. festgestellt, dass unter dem Gypsverbande, dessen besondere Technik zu jener Zeit noch nicht genügend von mir ausgebildet worden war, der Femurkopf wieder reluxiert war. Unter grösseren Schwierigkeiten, als 7 Tage zuvor, und erst nach 40 Minuten gelang es jetzt, den Femurkopf aufs neue zu reponieren. Mit einem neuen Gypsverbande, der eine andauernd sichere Retention des Femurkopfs bewirkte, und mit 12 cm hoher linksseitiger Sohlenerhöhung wurde Patientin einige Tage später aus der Klinik entlassen.

Am 12. Dezember 1896 wurde der Gypsverband abgenommen. Die Retention des Kopfes erwies sich als vollkommen gelungen. Die linksseitige Trochanterprominenz war fast vollkommen verschwunden; der Trochanter selbst nur undeutlich in der Tiefe zu fühlen. In der hinteren Gelenksgegend findet sich an Stelle der früheren Prominenz eine tiefe, schräg nach unten rechts herablaufende Furche. Der Femurkopf an der neuen Stelle sehr starr; die Extremität steht in Abduktions- und Flexionsstellung und ist im Hüftgelenk passiv nur wenig und unter heftigen Schmerzensäusserungen des Kindes beweglich. Enorme Verlängerung des linken Beines. Erst nach 8 Monate hindurch regelmässig fortgesetzten passiven Bewegungen wird endlich eine gute Beweglichkeit des linken Hüftgelenks herbeigeführt. Die enorme Verlängerung des Beins der reponierten Seite bleibt indes bestehen, und macht es notwendig, um einen besseren Gang der Patientin zu erzielen, die Sohle der gesunden Seite zu erhöhen.

Das im Februar 1897 aufgenommene Röntgenbild (Fig. 2) zeigt, dass die linksseitige Verlängerung durch enorme Schrägstellung bezw. linksseitige Senkung des Beckens bedingt ist, während der Femurkopf genau an der richtigen Stelle d. i. in der Höhe des Y-förmigen Knorpels steht

Im Laufe der nächsten Monate gleicht sich die linksseitige Beckensenkung und die entsprechende Schenkelverlängerung immer mehr aus, während die Sohlenerhöhung allmählich immer mehr verringert, und endlich ganz fortgelassen wird.

Das im Oktober 1897, 10 Monate nach endgültiger Abnahme des Gypsverbandes aufgenommene dritte Röntgenbild (Fig. 3), welches aufgenommen wurde, nachdem die Patientin endlich einen normalen, von jeder watschelnden Bewegung freien Gang erlangt hatte, zeigt, dass das Becken sich im Laufe dieser Monate allmählich wieder fast vollkommen gerade gestellt hat, während der Kopf an der richtigen Stelle unterhalb des Hüftbeindachs der Pfanne stehen geblieben ist.

Ich bemerke, dass das Bild (Fig. 3 Taf. XIII) auf Wunsch des Herrn Dr. Cowl, welcher dasselbe in einer besonderen Arbeit im vorliegenden Hefte genauer beschreiben wird, in umgekehrter Lage von derjenigen der übrigen Bilder reproduziert ist. Das Bild erscheint als ein von vorn betrachtetes, und nicht, wie die übrigen, als von hinten betrachtet. Das linke Hüftgelenk sieht man also auf Fig. 3 auch wirklich links, und nicht, wie auf Fig. 1 und 2, rechts.

Fig. 4 ist ein von Dr. Cowl im Oktober 1897 von der Seite her aufgenommenes und von demselben in seiner betreffenden Arbeit genauer zu beschreibendes Bild des oberen linken Oberschenkelendes derselben Patientin.

Vergleicht man das vor der Reposition aufgenommene Röntgenbild (Fig. 1) mit dem, nach definitiv anzusehender Heilung der Patientin, 14 Monate später aufgenommenen Röntgenbilde (Fig. 3), so ergeben sich die folgenden Zahlenverhältnisse:

	Linke Seite		Rechte (normale) Seite
	Vor der Reposition	Nach der Reposition	
Femurkopf über dem Y-förmigen Knorpel	47 mm	0	6
„ unter Crista il.	41	87	80
„ über dem oberen Rande des For. obt.	77	22	31
„ über Tub. ischii	95	42	53
Trochanter minor über Tub. ischii	55	0	15
Breite des Hüftbeindachs	26	26	30
Winkel des Hüftbeindachs mit Ram. desc. ossis isch.	150°	150°	120°
Medialer Rand des Cap. fem. weiter nach innen, als Seitenrand des Beckens	22	23	27
Femurdicke, 80 cm unterhalb des höchsten Punktes des Cap. fem.	14	14	17

6) Fig. 5 betrifft den Fall von rechtsseitiger Hüftgelenksluxation der zweijährigen Anna C. aus Berlin.

Über den Krankheitsfall ist nur zu bemerken, dass die Diagnose der Affektion ohne das Röntgenbild nicht mit vollkommener Sicherheit hatte gestellt werden können, da der Gang des Kindes nur wenig Abnormes darbot und die Verkürzung des rechten Beines in der Rückenlage sich nicht sehr deutlich bemerklich machte. Die unblutige Reposition des Femurkopfes gelang sehr leicht nach wenigen Minuten am 25. November 1897, unter deutlich sicht- und hörbarem Einrenkungsphänomen. Unmittelbar nach der Reposition wurde der Gypsverband angelegt. Patientin geht noch jetzt im Gypsverband mit rechtsseitiger 8 cm hoher Sohlenerhöhung umher.

Das Röntgenbild, am 22. November 1897 aufgenommen, soll nur dazu dienen, die angeborenen Differenzen der Entwickelung des Hüftbeindachs, sowie der oberen Femurdiaphyse zwischen der normalen Seite und der Seite der Luxation darzuthun.

Die Messungen am Bilde ergeben folgende Zahlenwerte:

	links (normale Seite)	rechts (Seite der Verrenkung)
Femurkopf über dem Y-förmigen Knorpel	2	17
„ unter Crista il.	67	45
„ bis zum Hüftbeindach	6 darunter	15 darüber
„ über dem oberen Rande des For. obtur.	19	39
„ über Tuber ischii	39	56
Hoffa's „Schenkelhalsspitze“ unter dem Y-förmigen Knorpel	13	0
„ „ bis zum Seitenrande des Beckens	0	16
Winkel des Hüftbeindachs mit Ram. desc. ossis isch.	100	100
Breite des Hüftbeindachs	22	16
Höhe der oberen Femurepiphyse	7	7
Breite der oberen Femurdiaphyse	14	8

7) Fig. 6 und 7 betreffen den Fall von doppelseitiger angeborener Hüftverrenkung der jetzt nahezu acht Jahre alten (am 15. April 1890 geborenen) Adelheid K. aus Bunde in Ostfriesland.

Fig. 6 (am 17. August 1896 aufgenommen) befindet sich schon früher einmal abgebildet, und zwar in meiner Arbeit „Zur weiteren Verwertung der Röntgenbilder in der Chirurgie“ in der Deutschen medizinischen Wochenschrift 1896 No. 40, Fig. 8.

Der Typus der Luxation entspricht dem von Hoffa in seiner Fig. 5 der Tafel II des 1. Bandes dieser Zeitschrift dargestellten. Die Hoffa'sche „Schenkelhalsspitze“ befindet sich beiderseits etwa in der Höhe der Spina ant. inf. Eine sehr ausgeprägte Verschiebung des Kopfes hinter das Darmbein ist nicht vorhanden. Der linke Schenkelkopf steht etwas höher, als der rechte; er befindet sich rechts 44, links dagegen 51 mm höher, als die Mitte des Y-förmigen Knorpels. Ein deutliches Hüftbeindach ist beiderseits nicht vorhanden. Der rechte Oberschenkel ist stärker nach aussen rotiert, als der linke.

Am 18. August 1896 wurde nach 20 Minuten hindurch fortgesetzter Schraubenextension und Adduktorenmassage der linke Schenkelkopf unter ziemlich lautem einschnappendem Geräusch reponiert. Die Fig. 4 jener meiner älteren Arbeit zeigt die gelungene linksseitige Einrenkung bei noch vollkommen abduzierter und überextendierter Stellung der Extremität. Jenes Bild war am 21. August 1896 angefertigt worden, nachdem der erste Gypsverband vorsichtig auf kurze Zeit entfernt worden war.

Am 22. August wurde der linksseitige Gypsverband erneut.

Am 27. August wurde der rechte Schenkelkopf reponiert. Die Reposition gelang nach 25 Minuten dauernder Schraubenextension ziemlich leicht unter lautem Einrenkungsphänom. Da sich indes alsbald die absolute Unmöglichkeit ergab, dass das Kind mit seinen beiden abduzierten und überextendierten Beinen werde umhergehen können, so nahm ich am 30. August den rechtsseitigen fixierenden Gypsverband wieder ab, und überliess das rechte Bein sich selber. Es trat alsbald eine Reluxation in die frühere Stellung ein, und Patientin vermochte nun mit ihrem linksseitigen Gypsverband und starker linksseitiger Sohlenerhöhung recht gut umherzugehen.

Am 27. Oktober 1896 wurde der linksseitige Gypsverband abgenommen. Die Messungen der Entfernungen des Apex patellae von Symph. oss. pub. und der wieder stark vorspringende linke Trochanter zeigten, dass auch der linke Schenkelkopf unter dem Verbande wieder reluxiert war.

Am 31. Oktober 1896 wurde links die Reposition wiederholt. Nach sechs Minuten langer manueller Extension und Abduktion war dieselbe gelungen. Es wird dabei nicht wieder ein lautes Geräusch wahrgenommen; aber man fühlt deutlich das langsame Hinübergleiten des Kopfes über den hinteren Pfannenrand in die Pfanne. Neuer linksseitiger, besser fixierender Gypsverband mit linksseitiger Sohlenerhöhung.

Am 7. Januar 1897 wurde der linksseitige Gypsverband abgenommen. Es ergiebt sich aus den Messungen, aus der tiefen Schrägfurche an der hinteren Seite des Gelenks, aus dem Fehlen der Trochanterprominenz und aus dem am 10. Januar aufgenommenen Röntgenbild, dass der Kopf diesmal gehörig an der richtigen Stelle geblieben ist (vgl. Fig. 7). Patientin vermag das linke Bein fast vollständig zu strecken und zu adduzieren, desgleichen gut zu flektieren und zu rotieren. Das linke Bein ist sehr verlängert; der Gang bei rechtsseitiger Sohlenerhöhung verhältnismässig sehr gut.

Hierauf wurde — am 11. Januar 1897 — die rechtsseitige Reposition wiederholt. Sie gelang ziemlich leicht nach 15 Minuten dauernder Schraubenextension unter lautem Einrenkungsphänom. Rechtsseitiger Gypsverband mit rechtsseitiger Sohlenerhöhung.

Am 10. März 1897 Abnahme des Verbandes. Die Trochanterprominenz ist verschwunden. Das rechte Bein steht ziemlich stark in Abduktion, ist im Hüft- und Kniegelenk flektiert, und lässt sich nur unter grosser Kraftanwendung ein wenig strecken.

Am 16. März wird das Kind in die Heimat entlassen. Bei seiner Rückkehr in die Klinik am 11. April erweist sich der rechte Schenkelkopf als wieder reluxiert.

Am 13. April neue rechtsseitige Reposition, welche ziemlich leicht nach sechs Minuten langer manueller Extension gelingt.

Am 16. Juli 1897 Abnahme des rechtsseitigen Verbandes. Das rechte Hüftgelenk ist sehr starr. Der rechte Oberschenkel sehr verlängert; die rechte Beckenhälfte stark gesenkt. Vom rechten Trochanter ist nichts zu fühlen; an Stelle desselben eine tiefe Schrägmulde vorhanden. Ein am 29. Juli aufgenommenes Röntgenbild zeigt dieselben Verhältnisse, wie ein später, am 10. November aufgenommenes und ein noch späteres, hier in Fig. 7 wiedergegebenes und sogleich genauer zu beschreibendes, am 19. Dezember aufgenommenes Bild.

Während nämlich links ideale Verhältnisse des Hüftgelenks eingetreten sind, nachdem seit dem 7. Januar die linke Seite frei von jedem Verbande geblieben war, zeigt die rechte Seite sehr merkwürdige Verhältnisse, wie ich solche ausser in diesem Falle noch dreimal, und zwar einmal bei einer 16jährigen, einmal bei einer siebenjährigen und einmal bei einer vierjährigen Patientin beobachtet habe. Der Schenkelkopf zeigt nämlich eine derartig abnorme Aussenrotation, dass der Trochanter major nach innen dicht neben dem Darmbein, der Schenkelkopf dagegen nach aussen unterhalb der Spina anterior inf. erscheint (Fig. 7).

Es fehlt mir vor der Hand noch vollkommen an einer Aufklärung darüber, wie trotz anscheinend bestens gelungener, unter dem typischen Einrenkungsphänomen geschehener Reposition diese Lage des Schenkelkopfes in einzelnen Fällen sich einzustellen vermag. Auch weiss ich vorläufig kein Mittel, diese Lage, wenn sie einmal eingetreten ist, wieder zu beseitigen. Die Anlegung neuer Gypsverbände, die das Bein in stark einwärts rotierter Stellung bei gestreckter Extremität fixieren, hat sich bisher in diesem, wie in den betreffenden anderen Fällen als wirkungslos erwiesen. Es scheint indes, als ob auch dann, wenn dieser Zustand eingetreten ist, sich eine verhältnismässig sehr befriedigende Funktion des Gelenkes herstellen kann. Dies beruht darauf, dass, wenn der betreffende Zustand eingetreten ist, trotz der von der Norm abweichenden Stellung des oberen Femurendes doch wenigstens jedesmal der erwünschte Tiefstand des Femurkopfes gegenüber dem früheren hohen Stande desselben erzielt worden ist.

Man wird dem betreffenden, sehr merkwürdigen, nach meinen Erfahrungen glücklicherweise nur in etwa sechs Prozent der Einrenkungsfälle bei oder nach der Reposition sich einstellenden Zustande in der nächsten Zukunft eine ganz besonders grosse Aufmerksamkeit zuwenden müssen.

So merkwürdig hiernach die rechtsseitigen Verhältnisse bei unserer Patientin sind, so durchaus erfreulich erscheinen die linksseitigen Verhältnisse.

Das Röntgenbild (Fig. 7) zeigt, dass, nachdem seit der endgültigen Abnahme des linksseitigen Verbandes bereits mehr als ein Jahr verflossen ist, das obere Femurende vollkommen richtig gestellt ist, und vollkommen fest in der jetzt gehörig entwickelten und vertieften Pfanne steckt. Der Kopf steht nicht in zu starker Abduktionsstellung, und das Collum femoris erscheint deshalb auch auf dem Bilde nicht verkürzt, sondern von gehöriger Länge. Während ursprünglich (Fig. 6) links und rechts das Hüftbeindach sehr mangelhaft entwickelt gewesen, und dasselbe rechts auch eben so mangelhaft geblieben ist, ist jetzt links (vgl. Fig. 7 zur Linken) ein schön entwickeltes und gehörig breites Hüftbeindach neu entstanden.

Die folgenden vergleichenden Messungen der Röntgenbilder 6 und 7 erweisen den Tieferstand des rechten Caput femoris:

	Fig. 6	Fig. 7
Caput femoris unter Crista il.	63	80
„ „ bis zum höchsten Punkt der Incis. ischiad.	3 darüber	30 darunter
Schenkelhalsspitze über dem Y-förmigen Knorpel	34	9
„ unter Crista il.	75	89

Am linken Hüftgelenk ergeben sich beim Vergleich der Röntgenbilder Fig. 6 und 7 die folgenden Messungswerte:

	Fig. 6 (vor der Reposition)	Fig. 7 (nach der Reposition)
Caput femoris zum höchsten Punkt der Incis. ischiad.	12 darüber	31 darunter
„ „ unter Crista il.	53	89
„ „ über dem Y-förmigen Knorpel	50	8
„ „ über Tub. ischii	104	66
Trochanter minor unter dem Y-förmigen Knorpel	16	45
Breite des Hüftbeindachs	8	24
Caput fem. nach innen vom Seitenrande des Beckens	5	11
Abstand des Troch. maj. vom Seitenrande des Beckens	49	48
Abstand des Troch. minor vom Seitenrande des Beckens	22	18

8) Fig. 8 und 9 Taf. XIV betreffen den Fall von linksseitiger angeborener Hüftverrenkung der 14 Jahre alten Margarete J. aus Nieder-Schönhausen bei Berlin. Der Vater der Patientin ist an einem Hirnleiden gestorben; eine Tante mütterlicherseits hat einen angeborenen Defekt des Vorderarmes und der Hand.

St. pr. am 16. September 1896. Kräftiges, sehr gut entwickeltes Mädchen von gesundem Aussehen. Auftreten mit der linken Fussspitze. Starkes Watscheln beim Gehen. Verkürzung des linken Beins in der Rückenlage um reichlich 5 cm.

Am 18. September wurde nach 45 Minuten langer Schraubenextension vergeblich die Reposition versucht.

Auch bei einem erneuten Versuch am 28. September gelingt es nicht, das Einrenkungsphänomen zu erzeugen. Es ergab sich aber, dass der Schenkelkopf sehr erheblich nach unten transponiert war. Nachdem durch einen Gypsverband diese nach unten transponierte Stellung fixiert worden war, trat die Patientin links mit der vollen Sohle auf, und ging so mit dem Verbande recht gut umher.

Am 16. November gelang es nach 30 Minuten währender Schraubenextension und sehr kräftiger Massage der Adduktoren den Schenkelkopf unter laut hörbarem charakteristischem Einrenkungsgeräusch zu reponieren. Gypsverband in der Repositionsstellung.

In den nächsten Tagen zeigte sich indes in der Adduktorengegend ein mächtiges Hämatom, das — bei strenger Ruhelage der Patientin — nicht die geringste Neigung zum spontanen Verschwinden zeigte, vielmehr am 30. November aufbrach, und schliesslich wegen fortdauernder, aber nicht vollkommener Entleerung grosser Blutgerinsel, die durch blosse Punktionen nicht hätten entfernt werden können, am 7. Dezember die Incision erforderlich machte.

Erst Mitte Januar 1897 war das Hämatom vollkommen geheilt. Die Haut in der Gegend derselben blieb aber stark eingezogen. Hüft- und Kniegegend standen in sehr starrer Flexion. Durch redressierende Gypsverbände gelingt es allmählich, die Flexionskonstrukturen beider Gelenke ziemlich gut auszugleichen.

Das linke Bein erweist sich jetzt dem rechten gegenüber als etwas verlängert. Der Gang ohne Verband ist aber Ende Februar wegen der starren Ankylose des reponierten Hüftgelenks als noch sehr wenig befriedigend.

Bei einem am 16. März in der Narkose vorgenommenen Versuch, eine bessere Beweglichkeit des starr fixierten linken Hüftgelenks herbeizuführen, trat etwa handbreit oberhalb des linken Kniegelenks eine Oberschenkelfraktur ein. Die Fraktur ist schnell und gut geheilt. Auch ist das Kniegelenk wieder normal beweglich geworden. Die Beweglichkeit des Hüftgelenks hat sich im Laufe der Monate, nachdem noch wiederholentlich in der Narkose möglichst kräftige passive Bewegungen vorgenommen worden waren, wesentlich gebessert, und damit ist der Gang der Patientin ein wesentlich besserer geworden. Immerhin ist der Gang vom normalen noch ziemlich weit entfernt und dürften noch längeres Abwarten und weiter wiederholte Mobilisierungen des Gelenkes in Narkose erforderlich sein, bis ein normaler Gang erzielt worden sein wird.

Zur Erklärung des Entstehens der Fraktur dient der Umstand, dass auf einem im Juni 1897 aufgenommenen Röntgenbild sich — ebenso wie in vielen anderen Fällen von angeborener Hüftverrenkung — der Oberschenkel der Luxationsseite sich gegenüber demjenigen der gesunden Seite als ausserordentlich schwach und dünn erweist. 14 cm unterhalb der höchsten Stelle des Caput femoris zeigt das Röntgenbild des rechten Oberschenkels eine Breite von 34, das des linken Oberschenkels dagegen nur eine Breite von 21 mm.

Obwohl der vorliegende Fall durch seinen Verlauf bis jetzt noch wenig befriedigt, und der günstige Erfolg der Reposition erst noch — nach weiter fortgesetzten Bemühungen, das starre Gelenk beweglicher zu machen — von der Zukunft zu erwarten sein wird, so ist doch der Fall von grosser

Wichtigkeit, insofern er zeigt, dass selbst noch bei 14jährigen und überdies sehr kräftig entwickelten Patienten die Lorenz'sche unblutige Reposition ausführbar, und die Retention des Kopfes an der richtigen Pfannenstelle möglich ist.

Ein Vergleich des im Januar 1898, sieben Monate nach endgültiger Abnahme des Gypsverbandes aufgenommenen Röntgenbildes (Fig. 9 Taf. XIV) mit dem vor Beginn der Behandlung, im September 1896 aufgenommenen Röntgenbilde (Fig. 8 Taf. XIV) ergiebt folgende Messungswerte:

	Vor der Reposition (Fig. 8)	14 Monate nach der Reposition (Fig. 9)
Caput femoris unter Crista il.	38	109
„ „ bis zum höchsten Punkt der Incis. ischiad.	2 darüber	64 darunter
„ „ über dem höchsten Punkt des For. obtur.	111	42
„ „ über Tuber ischii	159	76
Trochanter minor bis zum höchsten Punkt des For. obtur.	45 darüber	15 darunter
Seitlicher Abstand des Troch. maj. von Inc. ischiad.	102	75
„ „ „ „ „ vom Seitenrande des Beckens	72	50

9) Die Figur 10 der Tafel XIV dient zur Ergänzung der Figuren 4 und 5 der Taf. IV im 1. Heft dieser Zeitschrift. Sie betreffen den Fall von doppelseitiger Hüftverrenkung der jetzt $8^1/_2$ Jahre alten Elisabeth H. aus Neustrelitz.

Nachdem am 14. Januar 1897 links die Einrenkung gelungen war, und nachdem die Patientin seit dem 19. Juni 1897 ohne Verband umhergegangen war, wurde am 5. Oktober der rechte Schenkelkopf reponiert. Die Reposition gelang nach acht Minuten währender manueller Extension und Adduktorenmassage unter lautem Einrenkungsphänomen. Gypsverband in der gewöhnlichen Art.

Am 3. Dezember wurde der Gypsverband abgenommen. Ein am 10. Dezember aufgenommenes Röntgenbild (Fig. 10 Taf. XIV) zeigt, dass nunmehr auch rechts der Kopf sich unterhalb des „Hüftbeindaches" befindet. Das rechte Gelenk zeigt nur noch eine geringe Starrheit, während das linke vollkommen normal beweglich ist. Der Gang des Kindes ist befriedigend, und bessert sich von Tag zu Tage. Die ursprünglich vorhanden gewesene hochgradige Lordose ist vollkommen verschwunden.

Beim Vergleiche der rechten Seite des Röntgenbildes Fig. 10 Taf. XIV mit derselben Seite des Röntgenbildes Fig. 4 und 5 der Tafel IV Heft 1 dieser Zeitschrift ergeben sich die folgenden Messungswerte:

	Vor der Reposition (Fig. 4 und 5 Taf. IV)	Nach der Reposition (Fig. 10 Taf. XIV)
Caput femoris unter Crista ilei	55	75
„ „ unter dem oberen Ende der Incis. ischiad. major	0	28
„ „ bis zur Mitte des Hüftbeindachs	22 darüber	5 darunter
„ „ über dem Y-förmigen Knorpel	28	8
„ „ über dem oberen Rande des Forum. obtur.	89	17
Mitte des Troch. min. unter dem Y-förmigen Knorpel	19	31
Seitlicher Abstand des Trochanter minor vom Becken	17	15

10) Fig. 11 und 12 Taf. XIV betreffen den Fall von rechtsseitiger angeborener Hüftverrenkung der 5 Jahre alten Frida F. aus Spandau.

St. pr. am 2. August 1897, dem Tage der Aufnahme des ersten Röntgenbildes (Fig. 11 Taf. XIV). Gesundes, kräftiges Kind. Sehr stark watschelnder Gang. Auftreten mit der rechten Fussspitze und mit starker Verschiebung des Trochanter nach oben. Bei Abduktion in der Rückenlage tiefe Grube nach aussen von den Adduktoren an der Stelle der leeren Pfanne. Der rechte Trochanter steht bei der Rückenlage in der Höhe der Spina ant. sup., der linke 5 cm unterhalb derselben.

Am 4. August 1897 gelingt die Reposition nach 12 Minuten währender manueller Extension. Verband in gewöhnlicher Weise mit tiefer Muldenbildung am Verbande in der hinteren Gelenksgegend.

Am 8. August beginnt Patientin mit rechtsseitiger Sohlenerhöhung umherzugehen; am 15. August wird sie aus der Klinik entlassen.

Sehr bald darauf erkrankte das Kind in der Heimat an Masern. Unterhalb der rechten Spina ant. sup. entstand ein Abscess, der es notwendig machte, am 28. August den Verband zu entfernen.

Es war in Aussicht genommen worden, so bald als möglich einen neuen Verband anzulegen. Da indes die Untersuchung der Hüftgegend stets wieder aufs neue ergab, dass der Femurkopf nicht aus seiner neuen Stellung herausgerutscht war, so wurde die Anlegung des neuen Verbandes immer wieder hinausgeschoben, und zwar solange, bis es sich endlich ergab, dass überhaupt kein neuer Verband notwendig war.

Es wurde lediglich die rechtsseitige Sohlenerhöhung allmählich immer mehr verringert, und endlich am 10. Oktober ganz entfernt. Wegen Verlängerung des Beins der Luxationsseite wurde alsdann noch einige Wochen hindurch an der gesunden Seite eine Sohlenerhöhung angebracht, und auch diese am 15. November entfernt.

Am 6. Dezember 1897, also mehr als drei Monate nach Abnahme des Gypsverbandes, wurde ein neues Röntgenbild aufgenommen, aus welchem es sich ergiebt, dass, obwohl die Fixierung des Femurkopfes an seiner richtigen Stelle mittelst des Gypsverbandes **nur drei Wochen hindurch** angedauert hat, der Femurkopf in der erfreulichsten Weise dauernd an dieser Stelle geblieben ist.

Entsprechend dem, was man aus dem Röntgenbild ersieht, ist der Gang des Kindes ein ganz vortrefflicher. Dasselbe geht und rennt mit seinen Spielgenossen umher, ohne dass man, falls man nicht ganz besonders scharf auf bie kleinsten Unebenheiten des Ganges achtet, irgend etwas von ihrem früher schwer hinkendem Gange merkt. Das Gelenk ist an seiner neuen Stelle von fast ganz vollkommener freier Beweglichkeit. In der Rückenlage erweist sich bei gleich hohem Stande der Spinae das rechte Bein, offenbar wegen noch nicht genügend geschehener Vertiefung der Pfanne, um $^3/_4$ cm länger, als das rechte.

Beim Vergleiche der beiden Röntgenbilder (Fig. 11 u. 12) ergeben sich folgende Messungswerte:

	Rechte Seite		Linke (normale) Seite
	Vor der Reposition 2. August 1897	Vier Monate nach der Reposition 6. Dez. 1897	
Caput femoris unter Crista il.	51	96	92
„ „ bis zum höchsten Punkt der Incis. ischiad.	4 darüber	30 darunter	32 darunter
„ „ über dem Y-förmigen Knorpel	40	8	4
„ „ über dem höchsten Punkt der For. obtur.	72	29	32
„ „ über Tuber ischii	101	57	57
„ „ bis zur Mitte des Hüftbeindachs der Pfanne	35 darüber	5 darunter	7 darunter
Trochanter minor bis Tuber ischii	40 darüber	2 darunter	2 darüber
Breite des Hüftbeindachs	33	33	29
Winkel des Hüftbeindachs mit dem Seitenrande des Beckens	120	120	100
Breite der oberen Femurepiphyse	34	34	26
Femurdicke, 90 cm unter dem höchsten Punkt des Caput femoris	19	19	16

(Schluss folgt.)

Ein Sagittal- nebst Frontalbild eines anormalen coxalen Femurendes.

Von

Dr. **Cowl** in Berlin.

Einer Bestimmung der gegenseitigen Lagerung der verschiedenen Knochenteile nach unblutiger Reposition des Femurkopfes in Fällen von angeborener Hüftverrenkung aus dem üblichen Röntgenbilde des Beckens stellen sich eine Reihe von Umständen hinderlich in den Weg.

Diese Hindernisse sind: erstens, die Mannigfaltigkeit der Gestaltsveränderungen der jedesmal verunstalteten Knochen[1]); zweitens, die alle Flächen zu einem Bilde zusammenschmelzende Art der Röntgenaufnahmen; drittens, die bisher allein benutzte Centralprojektion[2]) vermittelst Radialstrahlen, welche alles ausserhalb desjenigen Teils der Bildplatte, wo dieselbe von den Strahlen senkrecht getroffen wird, immer mehr oder weniger schief verzeichnet; viertens, die fehlenden Angaben über die Lage der Röntgenröhre, die Richtung der Strahlen und die Lage der Patienten bei den bisherigen Beckenaufnahmen; schliesslich der Umstand, dass es die Anwendung oft ganz besonderer anatomisch-physiologisch-chirurgischer Kenntnisse bedarf, um über die Richtung und Lage irgend einer zur Bildebene schräg verlaufenden Oberfläche des Objektes in Klarheit zu kommen.[2a])

[1]) Vgl. A. Lorenz. Pathologie u. Therapie der angeborenen Hüftverrenkung. Wien 1895. S. 4—70.

[2]) Vgl. W. Cowl. — [2a]) Über Röntgensche Dichtigkeitsbilder. Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft in Berlin 1895—96, No. 12, S. 49—56; abgedruckt in du Bois-Reymonds Archiv für Physiologie 1896, 3 u. 4, S. 364 — [2b]) Über grössere Deutlichkeit in Röntgenbildern, deutsche med. Wochenschrift 1896 N. 48. — [2c]) Über den gegenwärtigen Stand des Röntgenschen Verfahrens. Berliner klin. Wochenschrift 1896, No. 30.

Als Beispiel letzterer Thatsache möchte ich daran erinnern, dass Wolff bei einer Darstellung der Hauptlinien in einem schematischen Röntgenbilde des Beckens auf ein bis dahin unbekanntes Faktum aufmerksam gemacht hat, das an deutlichen Bildern zu konstatieren ist, nämlich darauf, das die Incisura ischiadica major mit dem Umriss des Beckeneingangs zusammenfällt. [1])

Was die Form des anormalen Femurendes anbetrifft, so lässt sich dieselbe in Fällen, in denen der Knochen frei beweglich ist, in einer einfachen Weise klarstellen, wie sie in neuerer Zeit von König bei einem Falle von angeborener Hüftverrenkung benutzt worden ist, nämlich durch die Aufnahme von zwei Röntgenbildern bei das eine Mal nach auswärts, das andere Mal nach einwärts rotiertem Oberschenkel. [2]) Auf dem ersten dieser Bilder erschien der Schenkelhals stark verkürzt, auf dem zweiten von ansehnlicher Länge. Offenbar lag bei letzterem der Collum femoris parallel zur Platte.

Ausser diesem von König angegebenen Wege giebt es, wie ich gefunden habe, noch einen anderen, auf dem ein Überblick über den Schenkelhals sich gewinnen lässt. Nehmen wir an, dass ein erstes Bild in üblicher Weise aufgenommen wird und aus dem Grunde eine ungenügende Orientierung liefert, dass infolge der bei der angeborenen Hüftverrenkung etwa typischen „Anteversion des Schenkelhalses“ [3]) derselbe mehr oder weniger gegen die Platte gerichtet ist, so dass Kopf, Hals und Trochanter im Bilde teilweise oder ganz zusammenfallen.

Wenn bei derselben Lage des Patienten wie in der ersten Aufnahme eine zweite derart gewonnen wird, dass die Platte statt horizontal liegend vertikal steht, so ist auch in einfacher Weise das Ziel erreicht, denn es kommt hier darauf an, bei einer und derselben Lage der betreffenden Knochen zwei möglichst verschieden gerichtete Aufnahmen zu bekommen, um die Verhältnisse zu durchschauen.

Zur Charakterisierung der beiden Verfahren für die Praxis kann man sagen, dass bei dem einen der Gegenstand, bei dem anderen die Röntgenröhre und die Bildplatte zwischen den Aufnahmen verlagert werden.

An einem von Herrn Professor Julius Wolff mir zur Verfügung gestellten typischen Fall von angeborener Hüftverrenkung, der von ihm unblutig reponiert war, habe ich, nachdem das erste Bild auf horizontaler Platte (Fig. 3 Tafel XIII) eine ungenügende Orientierung über den Schenkelhals lieferte, ein zweites Bild auf vertikaler Platte herstellen können, das in voller Deutlichkeit die Diaphyse, den Trochanter major und den Collum femoris bis nahe am Kopfe zeigt. (Fig. 4 Tafel XIII.) An der Diaphyse in diesem Bilde ist die bekannte Krümmung in sagittaler Ebene in normalem Grade ausgeprägt.

Aus dieser Krümmung nebst dem mitverzeichneten Umriss des Schenkelhalses und des Trochanter major geht aus dieser Figur allein die vorhin erwähnte und den älteren Anatomen auch bekannte Anteversion des Collum femoris hervor. In Fig. 3 ist ferner die typische Abflachung des Femurkopfes an dem normalerweise hinteren hier nach innen gekehrten Rande zu bemerken.

Was den Gebrauch einer sagittalen Ebene zur Vervollkommnung der Auskunft über die einschlägigen Verhältnisse in praxi anbetrifft, so erscheint derselbe etwas umständlicher und bezüglich der Darstellung des Femurkopfes weniger zu leisten, als die von König empfohlene Rotation des Oberschenkels zwischen zwei Aufnahmen auf Frontalebene, dafür gewinnt man die sagittale Ansicht immer leicht und sicher in einem rechten Winkel zum ersten Bilde.

Zieht man die anfangs erwähnte Verschiedenheit der vorkommenden Fälle von angeborener Hüftverrenkung sowie Fälle von schmerzhafter Coxitis und Anchylose, und auch die veränderlichen Bedingungen der Röntgenaufnahmen infolge von Unruhe des Patienten unter anderem in Betracht, so darf wohl angenommen werden, dass die zwei verschiedenen Methoden im stande sind, sich gegenseitig zu ergänzen.

---

[1]) Diese Zeitschrift. Bd. I, S. 24.

[2]) Verhandlung des Chirurgen-Kongresses zu Berlin 1897, S. 165.

[3]) a. a. O. S. 19—23.

Zur Technik meiner Aufnahmen ist hervorzuheben, dass bei beiden die Rückenlage des Patienten mit senkrecht zur Unterlage gerichteten Fusssohlen unverändert diente. Bei der Aufnahme auf vertikalstehender Platte liefen die hauptsächlich in Betracht kommenden Röntgenstrahlen parallel zur Unterlage des Patienten und im rechten Winkel zu der normalen Richtung des Schenkelhalses an der Darmbeinschaufel und Gelenkpfanne vorbei. Bei der Frontalaufnahme stand die Röntgenröhre senkrecht oberhalb der Symphysis pubis. Für den Abstand der Röntgenröhre von der Platte nahm ich in beiden Fällen 75 cm, einmal da bei jeder Vergrösserung dieses Abstandes, wie ich schon früher hervorgehoben habe[1]) die Aufnahmen dicker Gegenstände schärfere Umrisse erhalten, dann auch aus dem Grunde, dass das Auge erst bei einem solchen Abstand von einem dastehenden Beckenpräparat ein gutes Gesamtbild desselben erlangt. Hierdurch erzielt man eine gewisse Annäherung an die Parallel- (nicht mehr perspektivische) projektion, welche für die Darstellung von anatomischen Verhältnissen immer wo möglich angewandt wird. Da es bei Reproduktionen ebenso leicht ist, ein der ursprünglichen Aufnahme entsprechendes Ebenbild wiederzugeben, so ist die Umkehrung der Bilder, welche auf einfachen Kopien auf Papier gern mit in Kauf genommen wird, hier und zwar bei der Verkleinerung vorgebeugt; was also rechts am Patienten lag, findet sich (siehe Fig. 8) auch rechts im Bilde.

Über die Diagraphie des Hüftgelenkes Erwachsener.

Von Dr. **B. Walter** in Hamburg.

(Hierzu Tafel XVI, Fig. 1.)

Die Diagraphie[2]) des Hüftgelenkes Erwachsener gehört unstreitig zu den schwierigsten Aufgaben der Röntgentechnik; denn nicht allein, dass die das Gelenk zusammensetzenden Knochenteile, welche sich auf dem fertigen Bilde unter allen Umständen überdecken müssen, mit zu stärksten des ganzen Körpers gehören, es wirken vor allem auch die starken Fleischmassen, welche das Gelenk von allen Seiten umgeben, durch die in ihnen stattfindende Diffusion der Strahlen dem Zustandekommen eines klaren Bildes entgegen. Es ist deshalb gerade für die vorliegende Aufgabe von ganz besonderer Wichtigkeit, die sämtlichen Bedingungen, welche zur Entstehung einer guten Diagraphie erfüllt sein müssen, auf das sorgfältigste inne zu halten, und ich möchte deshalb hier noch auf einen Punkt hinweisen, welcher bei derartigen Aufnahmen bisher noch nicht genügend beachtet zu sein scheint. Für gewöhnlich legt man nämlich dabei die zu diagraphierende Person einfach auf den Rücken, während die Betrachtung des Skeletts unmittelbar lehrt, dass in dieser Lage der Abstand zwischen Gelenk und photographischer Platte der denkbar ungünstigste ist. Weit besser fährt man in dieser Beziehung schon, wenn man die Person auf den Bauch legt und sie dabei das Kreuz hohl machen und die Beine nach hinten zurückbiegen lässt. Die zweckmässigste Lage in diesem Falle indessen ist diejenige, bei welcher die Person mit der betreffenden Körperseite schräg rücklings auf die Platte gelegt wird, so dass ihre Frontallinie etwa einen Winkel von 30° mit der letzteren bildet, während zugleich das betreffende Bein im Hüftgelenk selbst möglichst nach innen gedreht werden muss. Durch diese Drehung kommt nämlich der Trochanter major nach vorn, was zur Folge hat, dass derselbe mit Hals und Kopf des Oberschenkelknochens sowie mit der hinteren Fläche des Darmbeines nahezu in dieselbe Ebene gebracht wird, so dass dadurch nicht bloss für den Körper eine gute Stütze geschaffen, sondern vor allem auch die Möglichkeit erreicht wird, das Gelenk selbst bis auf wenige Centimeter an die

---

[1]) a. a. O. S. 50 u. 51.

[2]) In Bezug auf diesen und ähnliche Ausdrücke verweise ich auf die erste Anmerkung zu meinen diesmaligen physikalisch-technischen Mitteilungen.

Platte heranzubringen. Die Ausführung der erwähnten Drehung am Skelett liefert den besten Überblick über diese Verhältnisse.

Um nun aber auch von dem Aussehen der nach dieser Methode zu erlangenden Bilder eine Vorstellung zu geben, habe ich in Figur 1 Tafel XVI eine so gewonnene Diagraphie eines normalen Hüftgelenkes wiedergegeben. Dasselbe gehört einem 81 jährigen gesunden Manne von 65 kg Körpergewicht und 172 cm Körperlänge. Ich mache die letzteren Angaben, um daraus auf die Beleibtheit der Person schliessen zu lassen, da hiervon in erster Linie die grössere oder geringere Schwierigkeit für die diagraphische Behandlung abhängt. Die Aufnahme wurde auf einer gewöhnlichen Schleussnerplatte, unter Anwendung eines Kahlbaumschen Scheelitschirmes, einer Müllerschen Röhre, sowie eines Kohlschen 50 cm Funkeninduktors bei 60 cm Abstand zwischen Strahlfläche und Platte in einer Minute erhalten. Die diagraphierte Person befand sich dabei in der angegebenen Lage unter der in meiner vorigen physikalisch-technischen Mitteilung beschriebenen Bleikiste, deren Diaphragma soweit als möglich durch vier 4 mm dicke Bleistreifen abgedeckt war. Das zweite daselbst beschriebene Diaphragma unmittelbar vor der Röhre wurde nicht verwendet. Die letztere war durch längeren Gebrauch bereits auf eine Funkenlänge von über 30 cm gewachsen, liess sich jedoch durch Anwendung von fast der ganzen Leistung des 50 cm Funkeninduktoriums auf eine solche von 15 cm herabdrücken und auch dauernd darauf erhalten.

Diese Reduktion der Funkenlänge einer Röhre ist lediglich eine Folge der Erwärmung, welche dieselbe durch die starken ihr zugeführten Ströme erfährt, und es sind auch nur die älteren, ausserordentlich leer gewordenen Röhren, welche eine derartige starke Beanspruchung vertragen. Dafür arbeiten sie dann aber auch stets etwas schneller, als die jüngeren, wenn auch lange nicht in dem Maasse, wie man nach der vermehrten Zufuhr von elektrischer Energie erwarten sollte. Auch dieses spricht dafür, dass eben ein grosser Teil dieser Energie einfach zur Erwärmung der Röhre verbraucht wird. Die jüngeren Röhren bieten gewöhnlich wieder den Vorteil, dass sie bei gleicher Funkenlänge kontrastreichere Bilder geben, als die älteren; sie arbeiten indessen weniger schnell und auch wohl nicht ganz so zuverlässig wie diese.

Um in dieser Beziehung einen Vergleich zu geben, teile ich mit, dass ich mit einer ganz frischen Röhre von 12 cm Funkenlänge eine photographisch sogar noch etwas bessere Aufnahme desselben Hüftgelenkes unter denselben Umständen in drei Minuten erzielt habe, während der elektrische Kraftaufwand dabei nur der Maximalleistung eines Induktoriums von 20 cm Schlagweite entsprach. Allerdings blieb die Röhre nur kurze Zeit in diesem günstigen Stadium.

Als allgemeine Regel in der Behandlung der älteren Röhren kann ich nur empfehlen, den Strom so lange zu verstärken, bis die Röhre gut „geteilt" ist, d. h. bis die vor der Strahlfläche gelegene Hälfte der Glaskugel stark phosphoresziert, die dahinter gelegene aber so wenig wie möglich. Ferner stelle man sich zur Überwachung der Röhre während der ganzen Dauer der Aufnahme mit dem Leuchtschirm in die Nähe der Bleikiste und sehe von Zeit zu Zeit das Bild seines eigenen Armes an. Wenn dann in circa 1 m Abstand von der Strahlfläche die Einzelheiten des Ellenbogengelenkes, vor allem die fovea pro olecrano, noch scharf zu erkennen sind, so ist die Röhre in guter Verfassung. Ist dies nicht der Fall, so hat man den primären Strom durch Benutzung seines Regulierwiderstandes zu verändern. Diesen Widerstand bringt man deshalb ein für allemal so an, dass man ihn von seinem Beobachtungsposten aus bequem zur Hand hat.

Gelingt es bei einer bestimmten Röhre selbst bei Ausschaltung des ganzen Widerstandes nicht mehr, jene „Teilung" herbeizuführen, so kommt man mitunter noch dadurch zum Ziel, dass man die Betriebsspannung und zugleich auch die Zahl der Unterbrechungen erhöht. Die Vergrösserung der Betriebsspannung allein würde für den Induktor verhängnisvoll werden können, diejenige beider Faktoren dagegen, wenn sie im richtigen Verhältnis geschieht, schadet demselben nicht, da dann nicht die sekundäre Spannung, sondern nur die Zahl der Funken erhöht wird. Auch das letztere stellt aber natürlich eine erhöhte Leistung des Induktoriums dar.

Führt auch dieses nicht mehr zum Ziel, so bleibt für die betreffende Röhre allerdings nichts anderes übrig, als ein Induktorium von grösserer Schlagweite zu verwenden; und es ist deshalb zu empfehlen, bei Ausrüstung eines Röntgenlaboratoriums die Schlagweite des Induktoriums nicht zu klein, womöglich nicht unter 50 cm zu wählen, zumal da sich die erste grössere Ausgabe durch längere Ausnutzung der Röhren wieder bezahlt macht. Die Benutzung solcher mit regulierbarem Vakuum scheint sich nämlich doch nicht so gut zu bewähren, wie die Erwärmung der Röhre durch den Strom des Induktoriums selbst.[1])

Was nun schliesslich die im Texte beigegebene Abbildung betrifft, so hat man sich bei deren Betrachtung vorzustellen, dass man das Gelenk schräg von hinten her ansieht, so dass also der auf dem Bilde scharfe obere Rand der Gelenkpfanne den hinteren Rand derselben darstellt, während der vordere wegen seines grösseren Abstandes von der Platte nur verschwommen durch den Kopf des Oberschenkelknochens hindurchscheint. Die Figur zeigt ferner, dass der Rand dieses Kopfes, auf den es meist in erster Linie ankommt, in den Abbildungen dieser Art mit besonderer Deutlichkeit hervortritt, ja dass sich sogar die fossa pro ligamento terete an demselben sehr gut zu erkennen giebt.

Reproduktion einiger Ellbogengelenkverletzungen.

Von

Professor Dr. **Carl Beck** in New-York.

(Hierzu Tafel XVI, Fig. 2, 3, 4).

Fig. 2 stellt eine Luxation des Olecranon nach hinten bei einer 36 jährigen Frau vor, welche dieselbe bei einem Sturz vom Zweirad erlitt. Der wahre Zustand war, höchst wahrscheinlich infolge der bedeutenden Schwellung, die sich alsbald eingestellt hatte, nicht erkannt und so als Kontusion behandelt worden. Obgleich schon vier Wochen verstrichen waren, gelang die Einrichtung glücklicherweise noch in der Narkose. Die photographische Platte wurde bei der Operation benützt und ist es wohl diesem ausgezeichneten Informationsmittel mit zu verdanken, dass die Reduktion nach so langer Zeit noch gelang.

Fig. 3 stellt dieselbe Verletzung bei einem 55 jährigen Manne dar, welcher dieselbe vor zwei Jahren erlitten hatte. Hier war die Diagnose Bruch eines Kondylus gewesen. Die Funktionsstörung war sehr gross und war deshalb dem Patienten geraten worden, eine blutige Reduktion vornehmen zu lassen.

Fig. 4 repräsentiert den linken Ellbogen eines 41 jährigen Metzgers, welcher drei Monate vor der Aufnahme eine multiple, komplizierte Fraktur des Ellbogens durch Maschinenzertrümmerung erlitten hatte. Infolge ausserordentlicher Vernachlässigung seitens des Patienten selbst trat Sepis ein, so dass man nach einer Woche die Amputation vorschlug, welche Patient refüsierte. So wurde denn das zertrümmerte Gebiet ausgedehnt freigelegt und die aus Fragmenten speciell des Olekranon und der Kondylen bestehenden, hochgradig zersetzten Knochenstücke (es waren fünfzehn im ganzen) entfernt. Offene Behandlung mittelst feuchter Sublimattamponade.

Nach drei Monaten war Patient wieder im stande in seiner Profession zu arbeiten. Die Funktionstüchtigkeit des Armes ist sehr zufriedenstellend. Die Streckung und Beugung im Ellbogen ist allerdings beschränkt, was nach der auf dem Skiagramm sehr deutlich ersichtlichen Anordnung der Fragmente sehr erklärlich erscheint. Die Resektion der im Wege stehenden Fragmente wird demnächst vorgenommen werden.

---

[1]) Ich mache diese mit meinem Thema nur in losem Zusammenhang stehenden Angaben, um damit zugleich auf zahlreiche Fragen zu antworten, welche darüber an mich gerichtet sind, zumal dieselben ohne Zweifel ein allgemeineres Interesse bieten.

Bewegung von Fremdteilen im Körper während der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen.

Von

Dr. phil. H. **Siedentopf**, Assistent am physikalischen Institut, und Dr. med. M. **Geroulanos**, Assistent an der chirurgischen Klinik in Greifswald.

(Hierzu Tafel XVI, Fig. 5).

Vor kurzem wurde von dem einen von uns im physikalischen Institut der Universität Greifswald bei Gelegenheit einer Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen die bemerkenswerte Beobachtung gemacht, dass sich ein Fremdkörper (Stein) während der Untersuchung mit dem Bariumplatincyanürschirm im Innern der Hand eines Patienten aus der Greifswalder chirurgischen Klinik erheblich bewegte. Die Bewegung des Steins fand in der Richtung der Schwerkraft zwischen dem Handrand an der Daumenseite bis ungefähr zur Handmitte statt, ohne dass der Patient von diesem Vorgang etwas fühlte. Der Stein sank in der etwa 3 cm langen Strecke ca. 4 Sekunden lang, so dass die Erscheinung dem Untersinken in einer zähen Flüssigkeit glich. Wurde die Hand nach Beendigung des Sinkens umgedreht, so sank der Stein der Schwerkraft folgend wieder nach der entgegengesetzten Seite.

Die Beobachtung wurde mit einem „doppelt belegten" Fluorescenzschirm der Berliner Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft gemacht, welche Schirme dank der besseren Qualität des Bariumplatincyanürs noch heller leuchten, als der von Richarz im Januar 1896 improvisierte (siehe Sitzungsbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen). Bei dieser Gelegenheit werde erwähnt, dass auch Geh. Rat Professor Toepler in Dresden schon zur selben Zeit einen Schirm mit dicker fluorescierender Schicht benutzt hat (siehe Bericht der Gesellschaft „Isis" in Dresden); Salvionis schwächer leuchtendes „Kryptoskop" kam erst später.

Die von dem andern von uns ausgeführte ärztliche Untersuchung und Operation des Patienten ergab folgendes.

Krankengeschichte. Der Arbeiter Völcker, August, 20 Jahre alt, aus Gremersdorf, verletzte sich am 5. Juli v. J. durch das Losgehen einer mit Kieselsteinen geladenen Pistole an der linken Hand. Es entstand dadurch eine grössere Wunde an der Handfläche, welche anfangs vom Hausarzte behandelt wurde. Da die Wunde nicht heilen wollte, wurde der Patient am 28. Juli 1897 in die Klinik geschickt.

Status. Linke Hand geschwollen, in der Mitte der Handfläche eine ca. 4 cm lange, quer verlaufende Wunde, deren proximaler Rand eine ca. 2 cm lange auf der ersten Wunde senkrecht verlaufende Einkerbung zeigt, wodurch die ganze Wunde eine dreischenklige Gestalt hat. Die Ränder sind unregelmässig mit glasigen Granulationen belegt Mit der Sonde gelangt man in einer Tiefe bis zu ca. 2 cm auf keinen harten Gegenstand. Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen ergab auf der Photographie das Bild eines linsengrossen Steines am Radialrand des Metacarpus II und ungefähr entsprechend dessen Mitte (siehe Taf. XVI, Fig. 5).

Diagnose. Fremdkörper in der Handfläche der linken Hand.

Operation am 30. Juli in Narkose. Die Granulationen wurden ausgekratzt, die Wunde ca. 2 cm nach der Radialseite verlängert. Mit dem scharfen Löffel wurde nunmehr ein haselnussgrosser, übelriechender Papierpfropf aus einer unterhalb der Flexorensehnen liegenden Abscesshöhle entfernt, worauf noch etwas Eiter abfloss. Ein Stein war an der auf der Photographie bezeichneten Stelle nicht aufzufinden, sondern derselbe wurde zwischen Metacarpus III und IV aufgefunden. — Reinigung der Wunde. — Tamponade mit Jodoformgaze. — Heilung.

Offenbar ermöglichte die Eiteransammlung hinter dem Papierpropf die Lagenänderung des Steins. Da die Operation bei auf dem Rücken aufliegender Hand vorgenommen war, wozu die Hand von der Pronations- in die Supinationsstellung gebracht wurde, war der Stein nach der Mitte der Hand hin gefallen. Infolgedessen wurde der Stein nach Entfernung des Papierpfropfes und Abfluss des Eiters nicht an der radialen Seite des Metacarpus II, sondern zwischen Metacarpus III und IV aufgefunden. Ohne die oben erwähnte Beobachtung mit dem Fluorescenz-

schirm, dass der Stein bei Lagenänderung der Hand der Schwerkraft folgend von selbst sich hin und her bewegt, würde man die neue Lage des Steins als passive Verschiebung desselben bei der Herausnahme des Papierpfropfes aufgefasst haben.

Aus diesem Fall ist ersichtlich, wie wichtig bei der Feststellung der Lage eines Fremdkörpers neben der Photographie auch die Anwendung des Fluorescenzschirmes werden kann. Man vermeidet eventuell die Gefahr eines vergeblichen Suchens an der auf der Photographie bezeichneten Stelle. Ferner ist die Möglichkeit gegeben, dass sich ein Fremdkörper, dessen Beweglichkeit konstatiert ist, in die für den operativen Eingriff günstigste Lage bringen lässt. Schliesslich kann die Grösse der Bewegung einige Aufklärung über die Lage und Dimensionen einer Abscesshöhle geben oder auch in besonderen Fällen geeignet sein, etwa die Richtung von Schusskanälen etc. festzustellen.

Die reproduzierte Photographie war aufgenommen mit einer „harten" Röhre von Reiniger, Gebbert & Schall, welche Röhren bei vielen Versuchen als die besten zum Photographieren erprobt wurden. Zum subjektiven Durchleuchten eignen sich besser die „weichen" Röhren von Siemens & Halske. Die benutzte Platte war von Weisbrodt in Frankfurt am Main bezogen; die Verzerrung und geringe Unschärfe der Zeichnung in der Photographie rührt daher, dass der Patient die Hand nicht gerade machen konnte. Seit Ende Juli werden im Physikalischen Institut die besonders präparierten Doppelplatten der A. E. G. nach Dr. Levy in Verbindung mit dessen Verstärkungsschirmen mit vortrefflichem Erfolge benutzt. Nach den gewonnenen Erfahrungen beträgt die Expositionsdauer bei Anwendungen eines grossen Induktoriums von 50 cm Funkenlänge und einer harten Röhre von Reiniger, Gebbert & Schall für scharfe Aufnahmen z. B. vom Ellbogen eines 30jährigen Mannes 20 Sekunden, vom Brustkorb eines 25jährigen 1 Minute 15 Sekunden, vom Becken eines $12^1/_2$jährigen normal ausgebildeten Knaben 1 Minute 30 Sekunden.

Physikalisch-technische Mitteilungen[1])

redigiert von

Dr. B. Walter in Hamburg.

Als Ergänzung zu den in der vorigen Mitteilung enthaltenen Angaben über die für die Klarheit der Diagraphien so gefährliche Diffusion der X-Strahlen an Holz und Fleischteilen möge zunächst noch ein lehrreicher Fall aus der Praxis erwähnt werden. Es wurde mir nämlich vor kurzem eine im Übrigen recht gut gelungene Aufnahme eines Unterleibes vorgelegt, welche in einer für den betreffenden Diagraphen unerklärlichen Weise auf der einen Seite eine sehr starke Verschleierung zeigte. Eine nähere Prüfung der Umstände, unter welchen die Aufnahme stattgefunden hatte, ergab, dass der Diagraph selber zur Überwachung der Röhre während der ganzen Dauer der Exposition auf der betreffenden Seite der Platte gestanden hatte, so dass mithin die Strahlung an seinem eigenen Fleische diffus reflektiert und von dort aus unter die ja stets etwas hohl liegende diagraphierte Person auf die Platte gefallen war. Bei Anwendung der in der vorigen Mitteilung beschriebenen Bleikiste hätte etwas Derartiges natürlich nicht geschehen können, so dass dieselbe mithin ausser den früher beschriebenen Vorteilen auch noch den weiteren bietet, dass sie ein ungeniertes Hantieren des Diagraphen im Aufnahmezimmer ermöglicht.

---

[1]) Fortsetzung der allgemeinen Übersicht (siehe Seite 87). — Von jetzt ab werde ich mich zur Erleichterung der Ausdrucksweise dem auf Seite 82 dieser Zeitschrift von Herrn Dr. Levy gemachten Vorschlage anschliessen und also in Bezug auf unsere Strahlen in Zukunft die Wörter Diagraphie, Diagraph u. s. w. nach Analogie der Ausdrücke Photographie, Photograph etc. anwenden. Das blosse Beobachten mit dem Schirm hat man danach Diaskopieren und den Schirm selbst als Diaskop zu bezeichnen.

Einige weitere Vorzüge derselben, die sich inzwischen noch herausgestellt haben, mögen bei dieser Gelegenheit ebenfalls noch kurz erwähnt werden. Die Kiste kann für die unter ihr liegende Person geradezu als ein Schutzmantel betrachtet werden und zwar einmal in physikalischer und andererseits auch psychischer Hinsicht. Was das erstere anbetrifft, so kann nämlich dadurch, dass das Blei der Kiste oder der Unterlage leitend mit der Erde (Wasser- oder Gasleitung) verbunden wird, die unter ihr befindliche Person vor jeglichem elektrischen Einfluss von seiten des Induktoriums oder der Röhre auf das Vollkommenste geschützt werden; und in Bezug auf den zweiten Punkt ferner hat sich gezeigt, dass besonders Kinder weit ruhiger unter der Kiste liegen, als wenn sie frei auf dem Tische gelagert sind.

Die richtige Einstellung der Röhre, sowie auch die richtige Abgrenzung des Diaphragmas der Kiste wird sehr erleichtert durch Anwendung einer an einer Leitungsschnur angebrachten elektrischen Glühlampe, welche man in das obere Loch der Kiste hineinführt, während man zu gleicher Zeit über die Strahlfläche hinweg durch das Glas der Röhre hindurch visiert. Das Abdecken jenes Loches geschieht am besten durch vier dicke Bleistreifen von passender Grösse, welche man während des Visierens von den vier Seiten her vorschiebt.

Um schliesslich noch etwaigen Missverständnissen hinsichtlich der Wirkungsweise der Kiste vorzubeugen, sei erwähnt, dass dieselbe natürlich durchaus kein Mittel zur Verstärkung der Strahlung einer Röntgenröhre darstellt, und dass sich ihre Brauchbarkeit auch weniger bei frischen als bei älteren Röhren zeigt, die eben infolge längeren Gebrauches die durch die Kiste zu bekämpfenden Diffusionserscheinungen in erhöhtem Masse zeigen.

Zu den Eigenschaften der X-Strahlen zurückkehrend, komme ich jetzt, nachdem die Art ihrer Ausbreitung genügend beleuchtet sein dürfte, zu ihrem Verhalten den körperlichen Stoffen gegenüber, auf welche sie treffen. Die Analogie mit den Lichtstrahlen lässt uns hier sofort mehrere Fragen aufwerfen, nämlich ob und nach welchen Gesetzen sie reflektiert, gebrochen und absorbiert werden. Als praktisch wichtigste dieser Fragen hat sich die letztere, nämlich diejenige nach der Absorption der Röntgenstrahlen herausgestellt und diese möge daher zunächst behandelt werden.

Thatsächlich ist es ja gerade die im Vergleich mit der Lichtstrahlung so ganz verschiedene Absorptionsfähigkeit der Röntgenstrahlen, worauf die sämtlichen Anwendungen derselben in Medizin und Technick beruhen, und woran sich auch vornehmlich das lebhafte Interesse anknüpfte, welches dieselben sofort nach ihrer Entdeckung selbst bei der grossen Masse erregten. Strahlen, welche durch Holz, Fleisch und Pappe leichter hindurch dringen, als durch Glas, Strahlen, die nicht bloss in das Innere des lebenden Menschen, sondern sogar in das Innere der Metalle hineinzusehen erlaubten, konnten auf die an die Eigenschaften des Lichtes gewöhnte Menschheit ihren Eindruck natürlich nicht verfehlen.

Nach welchen Gesetzen vollzieht sich nun die Absorption der X-Strahlen?

Herr Röntgen selbst stellte bekanntlich in seiner ersten Mitteilung als massgebenden Faktor in dieser Beziehung die Dichte des absorbierenden Stoffes hin, wobei er allerdings hervorhob, dass auch noch andere Einflüsse dabei mitwirken müssten. Hiernach schien also eine einfache Beziehung zwischen der Natur eines Stoffes und seiner Absorptionsfähigkeit für die neue Strahlenart nicht vorhanden zu sein; und im Grunde genommen konnte dies auch nicht so merkwürdig erscheinen, da es ja beim Lichte bekanntlich ganz und gar nicht der Fall ist. Später hat sich dann aber doch besonders durch die Untersuchungen der Herren V. Novák und O. Sulc in Prag[1]) sowie auch durch diejenigen, welche Herr Professor Voller und der Verfasser im hiesigen Physikalischen Staats-Laboratorium angestellt haben[2]), ergeben,

---

[1]) Zeitschrift für physik. Chemie 19. 489, 1896.

[2]) Es wurde derselben bisher nur in einem Vortrage Erwähnung gethan, welchen der Erstgenannte vor der im Juni 1897 hier abgehaltenen Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker gehalten hat (siehe Zeitschrift für angewandte Chemie 1897. Heft 15).

dass sich trotz alledem eine sehr einfache und, soweit bis jetzt feststeht, allgemeingültige Beziehung zwischen der Zusammensetzung eines Körpers und seiner Absorptionsfähigkeit für X-Strahlen aufstellen lässt, wenn man nämlich nicht die Dichte, sondern das Atomgewicht zum Ausgang seiner Untersuchungen nimmt.

Betrachten wir zunächst die am einfachsten zusammengesetzten Stoffe der Natur, die chemischen Elemente, so wird man hiernach einen richtigen Vergleich zwischen der absorbierenden Kraft von zweien derselben offenbar nur dann ziehen können, wenn man sie nicht in gleich dicker, sondern vielmehr einer solchen Schicht anwendet, dass die Strahlung in beiden Fällen dieselbe Anzahl von Atomen zu durchsetzen hat. Solche Dicken sollen im Anschluss an eine bekannte Bezeichnungsweise der Chemie „äquivalente" Dicken genannt werden. Eine einfache Betrachtung zeigt dann, dass für zwei chemische Elemente ihre äquivalenten Dicken δ_1 und δ_2 sich verhalten, wie die Quotienten $\frac{a_1}{d_1} : \frac{a_2}{d_2}$, wo a_1 und a_2 die Atomgewichte und d_1 und d_2 die Dichten oder spezifischen Gewichte bedeuten.

Indem wir nun in diesem Sinne für eine grössere Zahl von Elementen vergleichende Beobachtungen anstellten, fanden wir bisher ohne Ausnahme das Gesetz bestätigt, dass von zwei chemischen Elementen dasjenige mit höherem Atomgewicht auch stets den grösseren Bruchteil derselben X-Strahlung zurückhält.

Als ein recht augenfälliges Beispiel, dass nicht die Dichte, sondern das Atomgewicht der massgebende Faktor ist, mögen hier die beiden Elemente Silber und Wismut nebeneinander gestellt werden, deren spezifische Gewichte bezw. 10,4 und 9,8 und deren Atomgewichte 108 und 208 sind. Das erstere hat also eine noch etwas grössere Dichte als das letztere; trotzdem aber absorbiert dieses, seinem viel höherem Atomgewicht entsprechend, selbst bei Anwendung gleich dicker Schichten schon ganz erheblich stärker als jenes, und der Unterschied wird noch um ein bedeutendes vermehrt, wenn man äquivalente Schichten anwendet, da nämlich dann diejenige des Wismuts 2,5 mal so dick genommen werden muss, wie die des Silbers. Ein ähnliches Beispiel unter den leichteren Elementen bieten Aluminium und Schwefel, deren Atomgewichte resp. 27 und 32 und deren spezifische Gewichte 2,6 und 2,0 sind. Auch hier zeigt sich wieder, dass der Schwefel trotz seiner geringeren Dichte und trotz seines nicht metallischen Charakters selbst schon in gleicher Schichtdicke, noch mehr aber in äquivalenter, ein stärkeres Absorptionsvermögen besitzt, als das metallische Aluminium. Betrachten wir schliesslich noch einige der allerschwersten Metalle, so verliert auch das Platin ($d = 21{,}5$; $a = 194$), welches nach den ersten Versuchen des Herrn Röntgen als das am stärksten absorbierende Metall erscheinen musste, von diesem Gesichtspunkte aus seine extreme Stellung und ordnet sich dem Blei ($d = 11{,}3$; $a = 206$) und sogar dem Wismut ($d = 9{,}8$; $a = 208$) unter, trotzdem die Dichte des letzteren noch nicht einmal halb so gross ist, als die des Platins. Allerdings tritt hier die Überlegenheit der beiden spezifisch leichteren Elemente nur bei Anwendung äquivalenter Schichten hervor, so dass man bei den betreffenden Versuchen die Bleischicht 2,02 und die Wismutschicht 2,35 mal so dick zu nehmen hat, als die des Platins. Man kann deshalb auch sagen, dass das Platin bei gleichen Dicken allerdings stärker als Blei und Wismut absorbiert, aber nur deshalb, weil die Zahl der zu durchdringenden Atome in diesem Falle bei der ersteren Substanz erheblich viel grösser ist als bei den letzteren beiden; ein einzelnes Platinatom dagegen absorbiert stets schwächer als ein einzelnes Blei- oder Wismutatom.

Ist somit der Einfluss des Atomgewichtes auf die Absorptionsfähigkeit eines chemischen Elementes den X-Strahlen gegenüber nachgewiesen, so fragt es sich nun weiter, ob die Atome diese massgebende Bedeutung auch beibehalten, wenn sie sich zum Molekül vereinigen, oder ob sich dann noch andere Einflüsse geltend machen. Die Versuche ergeben, dass das letztere nicht der Fall ist, dass vielmehr die Grösse und die Zusammensetzung des Moleküls in dieser Beziehung vollkommen bedeutungslos ist. In der einfachsten Weise zeigt sich dies schon bei denjenigen Elementen selbst, welche in sogenannten allotropen Modifikationen vorkommen,

Modifikationen, die sich eben nur durch den verschiedenen molekularen Aufbau der Atome unterscheiden. Das ausgezeichnetste Beispiel hierfür bietet der Kohlenstoff, der in seinen drei Formen: Kohle, Graphit und Diamant, wohl das non plus ultra der Veränderlichkeit physikalischer Eigenschaften eines Stoffes durch veränderte Molekulargruppierung darstellt. Nichtsdestoweniger bleiben die X-Strahlen diesen Wandlungen gegenüber vollständig indifferent; denn der Versuch zeigt, dass bei Anwendung äquivalenter Dicken, die sich ja hier einfach umgekehrt wie die spezifischen Gewichte verhalten, alle drei Modifikationen gleich stark absorbieren.

Auch für solche Moleküle ferner, die aus verschiedenen Atomen zusammengesetzt sind, bleibt die Bedeutungslosigkeit des molekularen Aufbaues in dieser Beziehung bestehen. Ein hervorragendes Beispiel hierfür bildet der Schwefelkohlenstoff; denn der Versuch lehrt, dass eine bestimmte Schicht desselben die X-Strahlen genau so stark absorbiert, wie zwei aufeinandergelegte Stücke Schwefel und Kohle, deren Dicken so berechnet sind, dass sie auf gleicher Fläche dieselbe Anzahl von Atomen enthalten wie die daneben befindliche Schwefelkohlenstoffschicht. Da nun aber diese Verbindung eine Flüssigkeit ist, ihre Bestandteile dagegen feste Körper sind, so ergiebt sich ferner, dass auch der Aggregatzustand in dieser Beziehung ohne Einfluss ist. Auch dieser hängt eben in erster Linie nur von dem molekularen Aufbau der Atome, nicht aber von der Beschaffenheit der letzteren selbst ab. Ähnliche Vergleiche — zumal auch zwischen Legierungen und ihren Bestandteilen — sind inzwischen auch von W. J Humphreys[1]) mit demselben Resultate durchgeführt worden. Ferner hatten auch schon Novák und Sulc festgestellt, dass die grosse Zahl der organischen Verbindungen, welche nur Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, also nur Elemente mit niedrigen Atomgewichten, enthalten, sämtlich äusserst schwach absorbieren, trotzdem die Grösse der Moleküle in ihnen oft eine sehr beträchtliche ist. Die Einführung eines einzigen Chlor-, und noch mehr diejenige eines Jodatomes in das Molekül erhöhte aber die Absorptionsfähigkeit des Stoffes sofort um ein ganz bedeutendes, so dass also auch hier das viel grössere Atomgewicht dieser Elemente sofort seinen Einfluss geltend macht. Dieselbe Regel findet sich sodann nach den Versuchen derselben Beobachter auch für die grosse Zahl der anorganischen Salze bestätigt und zwar ebenfalls ohne Ausnahme. Ein bestimmtes Salz des Lithiums z. B. absorbiert danach schwächer als das entsprechende Salz des Natriums, dieses wieder schwächer als das des Kaliums etc. genau so wie die aufeinanderfolgende Grösse der Atomgewichte dieser Elemente es verlangt.

Wenn indessen die genannten Beobachter glaubten, die Absorptionsfähigkeit eines zusammengesetzten Stoffes annähernd durch das arithmetische Mittel der Atomgewichte der sämtlichen Atome seines Moleküls darstellen zu können, so ist dem gegenüber zunächst zu bemerken, dass dies zur Voraussetzung haben würde, dass die Absorptionsfähigkeit der Elemente dem Atomgewichte proportional zunimmt, was indessen keineswegs der Fall ist. Fanden doch schon Novák und Sulc selbst, dass z. B. zwei Atome Brom einen grösseren Einfluss ausübten als sechs Atome Chlor, während das Atomgewicht des ersteren nur etwas über doppelt so gross ist als das des letzteren. Beim Übergang zu den Elementen mit noch höheren Atomgewichten tritt die Nichtübereinstimmung der genannten Verhältnisse sogar noch weit stärker hervor. Ferner ist gegen jene Rechnungsweise aber auch einzuwenden, dass überhaupt das Verhältnis der Absorptionsfähigkeit zweier Metalle kein konstantes ist, sondern sich nicht bloss mit der Schlagweite der angewandten Röhre, sondern auch sogar mit der Dicke der angewandten Schichten und auch sonst noch durch verschiedene Umstände ändert, wie ja besonders die letzten Versuche von Herrn Röntgen (dritte Mitteilung) dargethan haben. Vielleicht komme ich später auf dieselben zurück; hier haben wir daraus nur die Lehre zu ziehen, dass es unmöglich ist, das Absorptionsvermögen der Verbindungen sowohl wie auch der Elemente selbst allgemein zahlenmässig darzustellen. Die früher mitgeteilten, sozusagen nur qualitativ gehaltenen Angaben hinsichtlich des Verhaltens der Strahlen den Atomen und Molekülen gegenüber bleiben indessen durch diese Versuche unberührt.

[1]) Philos. Mag. 44. 401. 1897.

Überblicken wir nun aber jene Thatsachen noch einmal im Ganzen, so kann daraus wohl mit ziemlicher Sicherheit der Schluss gezogen werden, dass die neue Strahlenart es nur mit den Atomen, nicht aber mit den Molekülen der Körper zu thun hat; und dieser Schluss ist um so zuverlässiger, als er auch noch durch verschiedene andere Beobachtungen, welche die Reflexion und die Brechung unserer Strahlen betreffen, und über welche ich im nächsten Hefte berichten werde, unterstützt wird. Berücksichtigt man andererseits, dass bei der Absorption, Brechung und Reflexion der Lichtstrahlen, wie wohl die verschiedenen Modifikationen des Kohlenstoffs am besten zeigen, gerade die molekulare Zusammensetzung der Stoffe von entscheidendem Einflusse ist, so lässt sich nicht verkennen, dass die Hypothese, welche die X-Strahlen einfach als Lichtstrahlen von sehr kurzer Wellenlänge betrachten will, auf Grund jener Befunde sehr an Wahrscheinlichkeit verlieren muss. Denn wenn derselben auch zugegeben werden kann, dass Wellen von ganz verschiedener Grössenordnung auch ein ganz verschiedenes Verhalten bei der Absorption, Brechung und Reflexion zeigen können, so ist danach doch kaum zu verstehen, wie bei den langen Wellen vorzugsweise die Moleküle, bei den kurzen ausschliesslich die Atome der Körper zur Geltung kommen sollen, wo doch beide Arten von Teilchen von derselben Grössenordnung sind.

Der Vollständigkeit halber sei hier schliesslich noch erwähnt, dass verschiedene Beobachter aus gewissen als Beugungserscheinungen aufgefassten Phänomenen sogar auf Wellenlängen der X-Strahlen schliessen wollten, welche der Grössenordnung nach in das Gebiet der gewöhnlichen Lichtstrahlen fielen, dass indessen jene Auffassung sich stets als eine irrtümliche erwiesen hat, wie ja auch nach den obigen Darlegungen nicht anders erwartet werden konnte.

(Forts. folgt.)

Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in Frankreich.

Januar 1896 bis Juni 1897.

Von Dr. **F. Dollinger** in Strassburg i. E.

Die französischen Gelehrten hatten an den Forschungen, die Röntgens grossartige Entdeckung vorbereitet und ermöglicht haben, nur in bescheidenem Maasse teilgenommen; um so grösser war aber dann der Eifer, mit dem jenseits der Vogesen Physiker, Ärzte und Techniker ihre Bestrebungen einem Gebiete zuwandten, das für die Förderung der wissenschaftlichen Erkenntnis und die Bereicherung des ärztlichen Rüstzeuges in gleichem Umfange fruchtbringend zu sein versprach. Dieser Eifer war auch vermischt mit einem gewissen nationalen Ehrgeiz: Frankreich hatte an den, besonders von deutschen und englischen Forschern zusammengetragenen Schatz eine Schuld einzuzahlen — dieser Empfindung begegnet man mehr denn einmal in den Schriften, die Röntgens Verdienste zum Gegenstande haben. Dass die Bemühungen, dieser Pflicht nachzukommen, nicht ohne Erfolg gewesen sind, wird neuerdings mit Befriedigung festgestellt. In welcher Weise nun diese Aufgabe gelöst worden ist zu zeigen, ist der Zweck des nachfolgenden Berichtes.

In der am 20. Januar 1896 abgehaltenen Sitzung der Académie des Sciences, der vornehmsten wissenschaftlichen Körperschaft Frankreichs, berichtete Poincaré über die kurz vorher bekannt gewordenen Mitteilungen des Würzburger Professors (136), und zugleich wurde ein von zwei Ärzten — Oudin und Barthélemy, deren Namen uns noch häufig begegnen werden — ausgeführtes Aktinogramm der Hand vorgelegt. Es war dies die erste Kundgebung, die den Röntgenstrahlen vor einem wissenschaftlichen Areopag in Frankreich zu teil wurde. Die Tagespresse sorgte dafür, dass das grosse Publikum von der sensationellen Entdeckung des deutschen Professors Kunde erhielt, wobei es nicht ausbleiben konnte, dass die Erfindungsgabe manchen Berichterstatters die Thatsachen mit phantastischen Bereicherungen ausschmückte. Selbstverständlich brachten auch alle wissenschaftlichen Zeitschriften Besprechungen des wichtigen Gegenstandes. Unter diesen zahlreichen Artikeln sind als besonders gelungen hervorzuheben diejenigen von Olivier und Poincaré in der „Revue générale des Sciences“ (1)*), von Londe, dem photographischen Mitarbeiter der Nervenklinik in der Salpetrière (2) und von Bar (3), der in der „Frauenklinik der Rue d'Assas“ vor Studierenden und Ärzten am Anfang des Monats Februar einen Vortrag hielt, dem Referent beizuwohnen Gelegenheit hatte, und in welchem der genannte Professor in Wort und Experiment ein klares

*) Die fortlaufenden Zahlen beziehen sich auf das Litteraturverzeichnis am Schluss der Arbeit.

Bild von den damals bekannten Thatsachen entwarf. Die Mitteilungen Röntgens wurden von der Revue générale des Sciences in wortgetreuer Übersetzung den französischen Lesern zugänglich gemacht.

I. Über die Eigenschaften und das Wesen der Röntgenstrahlen.

Indem wir im Nachfolgenden über die Untersuchungen berichten, die zur Nachprüfung der von Röntgen in seinen „Mitteilungen" veröffentlichten Thatsachen, sowie zur Ermittelung noch unbekannter Fakta angestellt wurden[1]), müssen wir uns meist darauf beschränken, die Ergebnisse der einzelnen Forscher darzustellen, ohne über die Einzelheiten ihrer Versuche uns verbreiten zu können.

Die erste Veröffentlichung von wissenschaftlichen Versuchen mit Röntgenstrahlen geschah durch den Physiker Perrin (5, 6). „Ich muss bekennen, schrieb er, dass ich über Professor Röntgens Entdeckung nur sehr unbestimmte, aus den Tagesblättern geschöpfte Erkundigungen besitze, und dass ich noch nicht sicher weiss, welche Versuche er bis jetzt angestellt hat." Perrin konnte durch seine Experimente die ersten Mitteilungen Röntgens durchaus bestätigen: auch er hatte Grund anzunehmen, dass X-Strahlen und Kathodenstrahlen nicht identisch seien; er sah, dass Holz, Papier, Wachs die X-Strahlen leicht durchtreten lassen, während Kohle, Knochen, Spat, Glas, Quarz geringere Durchlässigkeit zeigen und die meisten Metalle die Strahlen gänzlich auffangen; er konnte ebenfalls feststellen, dass die Fortpflanzung der X-Strahlen eine geradlinige ist und eine Spiegelung durch eine glatte, glänzende Oberfläche nicht stattfindet; dass Prismen von Paraffin und von Wachs die Strahlen nicht zu brechen vermögen oder eine doch nur minimale Brechung bewirken, dass eine Diffraktion endlich nicht zu beobachten ist.

Diese Thatsachen wurden von Anderen einer gründlicheren Prüfung unterzogen. Die Frage, ob Röntgenstrahlen und Kathodenstrahlen identisch seien, oder ob sie, zwar von einander verschieden, doch einen gemeinsamen Ausgangspunkt hätten, wurde mehrfach aufgeworfen. De Metz (49) nahm eine Reihe von Photographieen im Innern einer Vakuumröhre mit Hilfe der Kathodenstrahlen auf und fand, dass dieselben ähnlich waren den ausserhalb der Röhre mit Hilfe der X-Strahlen gewonnenen; er schloss daraus auf gemeinsame Eigenschaften beider Strahlengattungen. Seine Röhre bestand aus zwei Hälften, die genau aneinander gepasst werden konnten und von denen die eine die Elektroden enthielt, die andere durch einen kleinen Photographierrahmen von Hartgummi eingenommen wurde. Letzterer enthielt eine photographische Platte und war durch einen Deckel verschlossen, der bald aus Pappe, bald aus verschiedenen Metallsorten hergestellt wurde. Die Verwendung von Metalldeckeln wurde von anderer Seite als Fehlerquelle bezeichnet, da dieselben, wenn sie von den Kathodenstrahlen getroffen wurden, X-Strahlen erzeugt haben konnten.

Es fehlte nicht an Solchen, die aus ihren Experimenten schliessen zu können glaubten, dass die X-Strahlen von den Elektroden ausgingen, entweder von der Kathode oder von der Anode (De Heen, 17) oder von beiden Elektroden (Girard & Bordas, 26); doch mussten es sich die Vertreter dieser Ansichten gefallen lassen, dass ihre Ergebnisse auf Experimentierfehler zurückgeführt wurden. Bald bürgerte sich Röntgens Ansicht allgemein ein, dass der Entstehungsort der X-Strahlen da zu suchen sei, wo die Kathodenstrahlen die Wand der Vakuumröhre treffen und fluorescierend machen. Sobald feststand, dass die Röntgenstrahlen, abweichend von den Kathodenstrahlen, nicht durch den Magneten abgelenkt werden, so war ein sicherer Beweis für den Entstehungsort leicht zu erbringen: lenkte man im Innern der Röhre die Kathodenstrahlen ab, so fand ausserhalb der Röhre auch eine Änderung in der Richtung der X-Strahlen statt; dieselben waren also an einer anderen Stelle der Röhre als der ursprünglichen erzeugt worden (Buguet, 28; Perrin, 32). Meslin (20) konnte eine photographische Platte beeinflussen, indem er sie der fluorescierenden Glaskalotte aussetzte, dagegen den Weg von den Elektroden zur Platte durch ein undurchdringliches Hindernis versperrte. Buguet und Andere (28, 67) photographierten Nägel und Nadeln, die vertikal in eine Korkplatte gesteckt waren und konnten aus der Richtung der Schatten Schlüsse ziehen auf den Entstehungsort der Strahlen und den Beweis ihrer geradlinigen Fortpflanzung liefern. Benoist und Hurmuzescu (15) bestätigten das Gesetz, dass die Intensität der X-Strahlen abnimmt im Verhältnis des Quadrates der Entfernung von der der Kathode gegenüberliegenden Innenwand der Röhre (Antikathode).

Die Frage nach der Reflexion der Röntgenstrahlen finden wir eine Zeit lang viel umstritten: auch Röntgen hatte ja in seinen Versuchen hierüber sich widersprechende Ergebnisse gehabt. Die meisten Untersucher einigten sich dahin, dass keinerlei Reflexion stattfinde, während Imbert und Bertin-Sans (23) dieselbe nicht vollständig in Abrede zu stellen wagten; allerdings könne die Reflexion, so meinten sie, nur eine ganz geringe sein, dagegen sei eine Diffusion der X-Strahlen in beträchtlichem Umfang möglich, wobei die Intensität der Diffusion viel mehr von der Beschaffenheit des diffundierenden Körpers als von dem Glättegrade seiner Oberfläche abhängig zu sein scheine.

[1]) Die im Nachfolgenden oft gebrauchten Ausdrücke: „er fand", „er stellte fest" und dergl. sind nicht als Behauptung eines Prioritätsrechtes aufzufassen. Unsere Aufgabe ist lediglich die, den Inhalt der einzelnen Arbeiten wiederzugeben.

In dieser Nicht-Reflexion der Röntgenstrahlen sehen Manche einen weiteren bedeutenden Unterschied zwischen diesen und den Kathodenstrahlen, denen einige Autoren ausgesprochene Reflexion zuschreiben. So Seguy, der durch eine besonders zu diesem Zwecke konstruierte Röhre (4) diese Ansicht experimentell zu beweisen suchte; freilich konnten auch hier durch Entstehung von X-Strahlen die Resultate unsicher gemacht sein.

Für die Untersuchung der Brechbarkeit der Röntgenstrahlen hatte Perrin Prismen von Paraffin und von Wachs benutzt und negative Ergebnisse erhalten. Die Versuche wurden mit Prismen aus verschiedenen Stoffen wiederholt: Beaulard (44, 61) experimentierte mit solchen von Ebonit und von Kalium, Hurion und Izarn (56) wählten Aluminium. Am gründlichsten trat der Frage Gouy (55, 59) nahe: er stellte Versuche an mit den verschiedensten Substanzen, die er in zwei Reihen schied, je nach der grösseren oder geringeren Durchlässigkeit. Die erste Gruppe umfasste Aluminium, Crownglas, Ebonit, Schwefel und Wachs; die zweite Flintglas, Eisen und Zink. Ohne eine ganz geringe Brechung durchaus leugnen zu wollen, fand dieser Forscher doch, dass der Brechungsexponent der Körper der ersten Reihe um weniger als ein Milliontel von der Einheit abweicht; für die Stoffe der zweiten Reihe könnte der Brechungsexponent einen geringen Bruchteil mehr betragen.

Die Forschungen, die Sagnac (45) und Gouy (59) nach der Diffraction, der Polarisation und der Interferenz der Röntgenstrahlen anstellten, fielen verneinend aus. Dagegen glauben Calmette und Lhuillier (48) die Erscheinungen der Diffraction wahrgenommen zu haben, und neuerdings neigt man der Ansicht zu, dass eine geringe Polarisation doch stattfinde (139).

Die Eigenschaft der Röntgenstrahlen, der wir ihre Entdeckung verdanken, gewisse Körper leuchtend zu machen, wurde eingehend studiert. Henry (12, 64) brachte Schirme, die mit phosphorescierendem Schwefelzink überzogen waren, nach kurzem Exponieren in eine Dunkelkammer und konnte nun auf denselben während einer Viertelstunde die Einzelheiten des aufgenommenen Schattenbildes beobachten; wurde der Schirm durch eine dunkle Wärmequelle erhitzt, so verlängerte sich diese Frist. Argyropoulos (54) fand das Platinkalium- und Natriumcyanür viel intensiver fluorescierend als das Baryumsalz. Radiguet (71) stellte fest, dass die X-Strahlen folgende Substanzen in absteigender Intensität zum Leuchten bringen: Gebranntes Email, Crownglas, Flintglas, gewöhnliches, besonders aber Krystallglas, Porzellan, emaillierte Fayence, nicht gebranntes Emailpulver, geschliffener Diamant. Guillaume (137) behauptet, dass die Leuchtkraft des wolframsauren Calcium, das von Edison zur Herstellung von Schirmen empfohlen worden ist, eine geringe sei, wenn man sich des gereinigten Salzes bediene, dagegen sehr stark bei Gebrauch des ungereinigten Salzes, was auf Beimengung von wolframsaurem Mangan beruhe.

Die photographischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen beschäftigten hauptsächlich die Lyoner Spezialisten A. und L. Lumière (16) sowie den bereits genannten Londe (11). Sie stellten fest, dass die Empfindlichkeit der verschiedenen in der Photographie gebräuchlichen Emulsionen die gleiche Reihenfolge für die Röntgenstrahlen wie für das gewöhnliche Licht innehält. Die von Röntgen bereits in seiner ersten Mitteilung aufgeworfene Frage, ob die photographische Einwirkung der Strahlen auf die Platten eine direkte sei, ist verschieden beantwortet worden. Guillaume (137) bekennt sich mehr zur Annahme einer indirekten Wirkung, während Colson (50) für die direkte eintritt und der Plattenunterlage keinerlei Bedeutung für das Zustandekommen des aktinographischen Bildes beimisst.

Mit besonderem Eifer ist das Studium der elektrischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen betrieben worden. Noch bevor Röntgen seine zweite Mitteilung bekannt gegeben, veröffentlichten Benoist und Hurmuzescu einerseits (7) und Dufour andererseits (21, 22) die Ergebnisse ihrer Untersuchungen über diesen Gegenstand. Die ersteren bedienten sich bei ihren Arbeiten eines von Hurmuzescu angegebenen Goldblättchen-Elektroskops: dasselbe besteht aus einem Kasten von Messing, der mit dem Erdboden in leitende Verbindung gebracht werden kann, und an dem an zwei entgegengesetzten Wänden je ein rundes Fenster angebracht ist, dessen Verschluss nach Belieben gewechselt werden kann. Folgende Ergebnisse wurden verzeichnet: Durch die X-Strahlen wird das Elektroskop sofort und vollständig entladen und zwar schneller, wenn es vorher negativ geladen worden war. Einige Tage später brachte Dufour die Bestätigung dieser Beobachtungen. Der Ansicht anderer, besonders italienischer Forscher, dass die Röntgenstrahlen einem Körper positive Elektrizität zuführen, gleichgiltig ob die anfängliche Ladung positiv oder negativ war, konnten jene Autoren nicht beipflichten.

Benoist und Hurmuzescu (42) sprachen ferner die Ansicht aus, dass die Fähigkeit der einzelnen Metalle, durch die Röntgenstrahlen entladen zu werden, im umgekehrten Verhältnis zu ihrer Durchlässigkeit steht, und dass die Schnelligkeit, mit der elektrisierte Körper durch Röntgenstrahlen entladen werden, sich verhält wie die Quadratwurzel der Dichtigkeit des Gases, von welchem die elektrisierten Körper umgeben sind.

Nach Perrin (62) wird ein elektrisierter Körper in einer im Ruhezustand befindlichen Atmosphäre entladen, wenn einige von den Kraftlinien, die er entsendet, von X-Strahlen getroffen werden. Diese Kraftlinien verhalten sich wie Leiter, und es wird daher umgekehrt ein isolierter, nicht elektrisierter, aber in einem elektrischen Feld gelegener Leiter geladen, wenn X-Strahlen die Kraftlinien treffen. Zur Er-

klärung dieser Erscheinung nimmt Perrin an, dass die X-Strahlen gewisse Moleküle des Dielektrikums, durch welches sie dringen, dissociieren und so positive und negative Jonen frei machen. Wenn ein elektrisches Feld existiert, so werden die positiven Jonen in der Richtung dieses Feldes angezogen, die negativen nach der entgegengesetzten Richtung abgelenkt; wenn das Medium ein Gas ist, so können die Jonen der einen Gattung durch die der anderen „hindurchfiltrieren", immer in der Richtung der Kraftlinien, bis sie die Ladungen treffen, die diese Kraftlinien begrenzen, oder bis sie mechanisch aufgehalten werden. Es ist nicht nötig, dass das elektrische Feld schon vorher besteht; es muss nur in Wirksamkeit treten, bevor die dissociierten Moleküle sich wiederbilden können. So erklärt es sich, wie Röntgen elektrische Körper dadurch entladen konnte, dass er ihnen bestrahlte Luft zuführte.

Eine interessante Wirkung der X-Strahlen teilten Gossart und Chevallier (13) mit: Bringt man ein Radiometer mit Hilfe einer fremden Wärmequelle in Thätigkeit und setzt es dann den X-Strahlen aus, so stehen die Flügel desselben still. Diese Wirkung ändert sich und wird zum Teil aufgehoben, wenn man gleichzeitig eine andere Elektrizitätsquelle (statische oder dynamische) oder einen Magneten in die Nähe des Radiometers bringt.

Allerdings bestreitet Rydberg (31) den Zusammenhang dieser Erscheinung mit den X-Strahlen und führt sie auf die Einwirkung der die Crookés'sche Röhre umgebenden positiven Elektrizitätsschicht auf die Metallflügel des Radiometers zurück.

Endlich ist zu erwähnen, dass Lafay (30, 47) wichtige Beobachtungen über die Ablenkbarkeit der X-Strahlen durch Magneten und die Rolle, die dabei ein elektrisierter Körper spielt, gemacht hat. Wurden die X-Strahlen durch ein sehr dünnes elektrisiertes Blättchen von Silber geleitet, so konnten sie nach ihrem Durchtritt mit Hilfe des Magneten abgelenkt werden und zwar in entgegengesetzten Richtungen, je nachdem das Blättchen positiv oder negativ geladen war. Diese Ablenkung trat sogar auch dann ein, wenn die X-Strahlen erst nach ihrem Durchtritt durch das magnetische Feld elektrisiert wurden. Lafay vermutete, dass die X-Strahlen durch die Einwirkung des elektrischen Körpers wieder einige Eigenschaften der Kathodenstrahlen annehmen — eine Erklärung, die von Anderen als unwahrscheinlich bezeichnet wurde.

Wir kommen nun zu derjenigen Eigenschaft, der die Röntgenstrahlen es wohl vorzugsweise verdanken, das allgemeine Interesse auch der Laien erregt zu haben, nämlich zu ihrer Fähigkeit, durch solche Körper hindurchzutreten, die für das gewöhnliche Licht undurchdringlich sind. Die Hauptarbeiten über diesen Gegenstand seien kurz besprochen.

Chabaud (9) untersuchte die Metalle auf den Grad ihrer Durchlässigkeit: auch er fand Aluminium am Anfang, Platin am Ende der Reihenfolge von der geringen zur fast völligen Undurchdringlichkeit; doch erwiesen sich ihm Platinblättchen von $^1/_{100}$ Millimeter Dicke als durchlässig. Ausserdem unterzog er (24) verschiedene Glasarten einer gleichen Prüfung und konnte bedeutende Unterschiede wahrnehmen: am durchlässigsten waren diejenigen Gläser, die eine grünliche oder gelbliche Fluorescenz zeigen (also Natron-, Kali- und kalkhaltiges Glas), opak dagegen Glas mit bläulicher Fluorescenz, so namentlich das bleihaltige Krystallglas; Uranglas liegt zwischen gewöhnlichem und Krystallglas.

Meslans (10) erörterte die Frage nach dem Verhältnis der Durchlässigkeit der Körper zu ihrer chemischen Beschaffenheit. Er fand, dass Kohlenstoff viel durchlässiger ist als die anderen Metalloide und dies auch in Verbindungen mit O, H und N bleibt, allerdings in sehr verschiedenem Grade, der an die chemische Funktion der Körper gebunden zu sein scheint. Die organischen Stoffe, Äther, Säuren etc. sind sehr durchlässig, sobald aber ein mineralisches Molekül (Jod, Chlor, Fluor, Schwefel, Phosphor) hinzutritt, so nimmt die Durchlässigkeit bedeutend ab. Die schwefelsauren Alkaloïde verhalten sich ebenso; Jodoform ist sehr opak, während Alkaloïde, Pikrinsäure, Harnstoff sehr durchlässig sind.

Bleunard und Labesse (25, 37) fanden Lösungen von Bromkalium, Antimonchlorid, doppelchromsaurem Kali wenig durchlässig, schon mehr solche von borsaurem Natron und übermangansaurem Kali. Ein Zusatz von Bromkaliumlösung zur Tinte ermöglichte es, den Inhalt eines Briefes durch einen Umschlag hierdurch zu photographieren. Die beiden Autoren stellten den Satz auf, dass die Undurchdringbarkeit der Salze mit dem Atomengewicht des Metalls und des Metalloids zuzunehmen scheint.

Dufour (21) glaubt, dass die Durchlässigkeit der Körper mit ihrer elektrischen Leistungsfähigkeit wechsle.

Buguet und Gascard (18, 38) beobachteten das Verhalten der Röntgenstrahlen beim Durchtritt durch Edelsteine, aus dem sich eine wertvolle praktische Anwendung ergiebt (s. unten!) Echter Diamant und Jet sind sehr durchlässig, opak dagegen die im Handel vorkommenden Nachahmungen. Die Durchlässigkeit des Aluminium legte ferner den Schluss nahe, dass auch dessen Salze, die die chemische Grundlage verschiedener Edelsteine bilden, diese Eigenschaft besitzen, und so ist es auch. Aus krystallisiertem Aluminiumoxyd bestehen Korund, Rubin, Saphir, Smaragd, Topas; aus phosphorsaurem Aluminiumoxyd die Turkise. Alle diese Steine lassen die X-Strahlen viel ausgiebiger durchtreten als ihre Imitationen.

Benoist (70) behauptet, gestützt auf Versuche mit schwefliger Säure, Methylchlorid und Luft, dass die Absorptionsfähigkeit eines Gases für Röntgenstrahlen proportional ist der Dichtigkeit des betreffenden Gases.

Guillaume (137) meint, dass das von Röntgen aufgestellte, aber von ihm selbst als der Nachprüfung bedürfend bezeichnete Gesetz, wonach die Durchlässigkeit eines Körpers in umgekehrtem Verhältnis zu seiner Dichtigkeit stehe, nicht mehr aufrecht erhalten werden könne. Allerdings seien sehr dichte Körper wie Platin oder Quecksilber auch stark absorbierend, aber dies könne ein Zufall sein; andererseits sei die Opacität des bleihaltigen Glases ebenfalls sehr bedeutend, während dessen Dichtigkeit eine geringe sei.

Dem entgegnet Henry (139), dass diese Ausnahmen von jenem Gesetz auf die Fluorescenz der betreffenden Körper bezogen werden können. Nach diesem Autor verhalten sich die Röntgenstrahlen sehr abweichend von den gewöhnlichen Lichtstrahlen in Bezug auf ihre Absorption durch verschiedene Dicken desselben Körpers. Das Licht befolgt hierbei ein Gesetz sehr rasch zunehmender Abschwächung. Wenn z. B. durch die Dicke eines Meters die Hälfte des auffallenden Lichtstrahles durchgegangen ist, so tritt durch zwei Meter die Hälfte dieser Hälfte, also ein Viertel, durch eine Dicke von drei Metern die Hälfte dieses Viertels, also ein Achtel; die Röntgenstrahlen hingegen werden in direktem Verhältnis zur Dicke absorbiert: wenn durch eine Dicke von einem Meter die Hälfte der Strahlen hindurchgetreten ist, so geht durch eine solche von zwei Metern ein Viertel durch, von drei Metern ein Sechstel u. s. w.

Endlich ist noch zu besprechen das Verhalten der Röntgenstrahlen gegenüber lebenden Organismen: Die Durchlässigkeit der Weichteile, das entgegengesetzte Verhalten der Knochen sind diejenigen Merkmale, die den Strahlen ihre Popularität verschafft haben; wir brauchen uns dabei nicht aufzuhalten.

Die Unsichtbarkeit der X-Strahlen musste die Vermutung wachrufen, dass die Medien des Auges ein besonderes Verhalten gegen dieselben zeigen. Dariex und De Rochas (19), sowie Wuillomenet (36) beschäftigten sich mit dieser Frage. Die ersteren stellten Versuche mit frischen Schweinsaugen an, deren Membranen am hinteren Pol ausgeschnitten waren, so dass die photographische Platte an Stelle der Retina wirkte; das Auge wurde zwischen zwei Fingern gehalten und letztere mitphotographiert, um Vergleichspunkte zwischen verschiedenen Geweben zu gewinnen. Es stellte sich nun heraus, dass nach halbstündigem Exponieren das Auge einen dunkleren Schatten auf der Platte hinterliess, als die Muskeln der Finger, einen helleren dagegen als die Knochen: der axiale Teil des Augapfelbildes war am dunkelsten, entgegen dem Verhalten des Auges gegen gewöhnliches Licht. Eine vollständige Undurchlässigkeit der Medien des Auges ist nach diesen Experimenten also nicht anzunehmen. Wuillomenet (36), der in den Glaskörper eines Kaninchenauges von hinten her ein Schrotkorn einführte, fand dasselbe auf dem Aktinogramm deutlich wiedergegeben; derselbe Versuch fiel, mit einem menschlichen Auge wiederholt, negativ aus. Bardet (78) glaubt an eine direkte, wenn auch schwache Lichteinwirkung auf die Retina, die jedenfalls nicht von dem die Röhre umgebenden elektrischen Felde herrühre.

Untersuchungen über die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen wurden verschiedentlich ausgeführt, ferner liegen eine Anzahl Beobachtungen, die nicht beabsichtigt waren, vor.

Lortet und Genoud (58) wollen eine Wachstumshemmung der Tuberkelbazillen bei Versuchstieren (Meerschweinchen) wahrgenommen haben; Berton (60) konnte die vielfach behauptete vernichtende Wirkung auf den Diphtherie-Bazillus nicht bestätigen. Lecercle (63) beobachtete an Kaninchen, dass die Strahlen einen fördernden Einfluss auf die Ausscheidung der Phosphate durch den Harn ausüben.

Sabrazè's und Rivière's (75) Untersuchungen betrafen die Einwirkung der Röntgenstrahlen

1) auf die Farbe sowie die morphologischen und biologischen Eigenschaften des Micrococus prodigiosus, 2) auf die Diapedese und die Phagocytose, 3) auf die Herzaktion des Frosches.

Trotz energischer Inductoren (35 cm Funkenlänge) und langer Expositionszeiten (oft über eine Stunde) wurden durchweg negative Resultate verzeichnet.

Seguy und Quénisset (72) beobachteten beim Menschen nach lange ausgedehnter Bestrahlung des Thorax starkes Herzklopfen und unregelmässige Herzaktion.

Sorel (73) sah infolge 20 Minuten langer Bestrahlung des Epigastrium nach sechs Tagen einen rothen Flecken entstehen, der sich dann in ein eiterndes, sehr schmerzhaftes und hartnäckiges Geschwür verwandelte. Es blieb noch lange eine quälende Schrunde zurück.

Destot (76) fasst seine Beobachtungen in folgenden Schlüssen zusammen: Die Röntgenstrahlen rufen nicht wie die Sonnenstrahlen im Augenblicke ihrer Einwirkung eine Empfindung auf der Haut hervor. Zwischen der Einwirkungszeit und dem Erscheinen der ersten Symptome vergeht eine Zeit von 2—20 Tagen; an eine direkte Einwirkung wird man daher schwerlich denken können. Die Entfernung zwischen Röhre und Haut spielt eine Hauptrolle: jenseits einer gewissen Entfernungsgrenze treten die Störungen nicht mehr ein. Dieselben werden vermieden, wenn man zwischen Röhre und den zu bestrahlenden Körperteil ein dünnes, mit dem Erdboden in leitender Verbindung stehendes Blättchen von Aluminium einschaltet. Die Störungen treten überhaupt nicht ein, wenn man als Elektrizitätsquelle eine Influenzmaschine benutzt. „Man muss also annehmen, so schliesst Destot, dass es sich bei jenen Störungen um Erregungen handelt, die vom unbewussten sensibeln Nervensystem ausgehen und reflektorisch durch Einwirkung auf das Rückenmark und die Gefässnerven jene pathologischen Erscheinungen veranlassen."

Diese Hypothese kann durch die Beobachtung des Pulses bekräftigt werden: Bei Verwendung der Influenzmaschine sieht man die (mit dem Marey'schen Sphygmographen gewonnene) Pulskurve nach zehn Minuten ihren normalen Diktrotismus verlieren und die Spannung sich erhöhen, doch findet keine Pulsbeschleunigung statt. Fast unmittelbar nach Aufhören der Bestrahlung kehrt der Puls zur Norm zurück. Bei Verwendung des Induktors hingegen zeigt der Puls zuerst eine vorübergehende Spannungserhöhung, die bald von beträchtlichem Sinken gefolgt ist; dann tritt Arythmie auf, die noch ca. eine Stunde nach Aufhören der Einwirkung anhält. Man muss also der die Röhre umgebenden elektrischen Zone die Schuld an den physiologischen Störungen beimessen, nicht den Röntgenstrahlen. So Destot.

Richer und Londe (77) teilten zwei in ihrem Laboratorium der Salpêtrière beobachtete Fälle mit, welche Berufselektriker betrafen, die ihre Hände monatelang täglich während mehrerer Stunden der Einwirkung starker X-Strahlen auszusetzen hatten. Dieselben boten folgende Symptome dar: Haut der Hände glatt, glänzend, livid verfärbt, auf dem Untergrund schwerer verschiebbar. Furchen und Falten sehr stark markiert, Grund der Furchen weisslich verfärbt, hier und da ulceriert. Haare an den Handrücken vollständig ausgefallen. Nägel abgeflacht, verdünnt, brüchig, in der Längsrichtung wie gefaltet und auf Druck empfindlich. Beweglichkeit der Hände infolge der Steifigkeit der Haut beeinträchtigt. Muskelkraft nicht herabgesetzt, kein Fettschwund. Schmerzen sind nicht vorhanden, wohl aber wird an den Fingerspitzen zuweilen ein Gefühl von Zusammenschnürung empfunden, ähnlich dem durch zu enge Lederhandschuhe verursachten. Tastgefühl leicht vermindert. — Zu bemerken ist, dass einer der Patienten versichert, die Gegenwart und Intensität von X-Strahlen an einem besonderen Gefühl von Wärme wahrnehmen zu können.

Theorie der X-Strahlen. Es ist hier am Platze, eine Reihe von Untersuchungen zu erwähnen, die gleichzeitig mit denen Röntgens ausgeführt und veröffentlicht worden sind und einen Gegenstand betreffen, der, wenn auch nicht unmittelbar zu dem Gebiete der Röntgenstrahlen gehörig, doch Erwähnung verdient, weil die betreffenden Thatsachen mit zur Erklärung des Wesens der X-Strahlen beitragen können. Es handelt sich um die Fähigkeit fluorescierender Körper, Strahlen auszusenden, die durch einen Schirm von Pappe oder sogar von Metall hindurch eine photographische Platte zu beeinflussen im stande sind.[1]) Le Bon glaubte Strahlungen in selbst schwachen Lichtquellen (z. B. der Flamme einer Petroleumlampe) entdeckt zu haben, die dicke Metallplatten zu durchdringen vermöchten und belegte dieselben mit dem Namen „lumière noire." Bei der Nachprüfung seiner Experimente gelangte man zu widersprechenden Resultaten, die D'Arsonval dahin erklärte, dass ein positives Ergebnis nur dann möglich sei, wenn man zwischen photographische Platte und Lichtquelle eine Glastafel einschalte, die fluorescierende Strahlen aussendet. — Poincaré hatte schon im Januar 1896 folgenden Gedanken ausgesprochen: „Kann man nun nicht die Frage aufwerfen, ob nicht alle Körper, deren Fluorescenz genügend intensiv ist, ausser Lichtstrahlen auch Röntgensche Strahlen entsenden, welches auch die Ursache ihrer Fluorescenz sein mag? Die Erscheinungen wären dann nicht mehr an elektrische Ursachen gebunden." Diese Vermutung schien bald Bestätigung erfahren zu sollen. Henry und Troost fanden, dass Schwefelzink, nachdem es durch Sonnen- oder Magnesiumlicht bestrahlt worden ist, Strahlen aussendet, die für undurchsichtige Körper durchlässig sind; Niewenglowski erzielte ähnliche Ergebnisse mit Schwefelcalcium und Becquerel mit Krystallen von schwefelsaurem Uranium-Kalium, die noch Strahlen entsandten, nachdem sie acht Monate lang dem Lichte entzogen gewesen waren. Ähnliches wurde mit phosphorescierenden Lebewesen beobachtet.

Allerdings sind nun diese Strahlen nicht identisch mit den Röntgenstrahlen: sie zeigen deutliche Reflexions-, Brechungs- und Polarisationserscheinungen, stehen also den ultra-violetten Strahlen nahe. Sollten sie nun nicht vielleicht den Übergang von den ultra-violetten zu den Röntgenstrahlen bilden? Letztere wären dann als hyper-ultra-violette Strahlen zu deuten. Diese Auffassung ist von den drei Hypothesen, die man zur Erklärung des Wesens der X-Strahlen herangezogen hat, diejenige, die gleich von Anfang an in Frankreich am meisten Anklang und berufene Fürsprecher gefunden hat. Der Hypothese Röntgens, dass die neuen Strahlen longitudinalen Schwingungen zuzuschreiben seien, ist zwar die gebührende Beachtung geschenkt worden, aber sie hat sich wenig Anhänger erworben. Die Auffassung eines Stromes von materiellen Teilchen, die, von Crookes für die Kathodenstrahlen vertreten, von Tesla auch auf die X-Strahlen ausgedehnt worden ist, hat für letztere keinen Beifall erworben, wogegen für die Kathodenstrahlen die Theorie des „molekularen Bombardements" in der Crookes'schen Röhre auch in Frankreich noch Anhänger zählt (z. B. J.-L. Breton, 140). Einzelne, wie Dufour (21, 22) hielten — anfangs wenigstens — „die von der Oberfläche der Crookes'schen Röhre ausgehenden aktinischen Strahlungen" für eine elektrische Erscheinung.

---

[1]) Die Litteratur über diese Untersuchungen, auf die wir hier nicht ausführlich eingehen können, findet sich in den „Comptes-rendus de l'Académie des Sciences" besonders des Jahres 1896. Eine zusammenfassende Darstellung giebt: Niewenglowski, La photographie de l'Invisible au moyen des rayons X, ultra-violets, de la phosphorescence et de l'effluve électrique. Paris, s. d.

Wie schon erwähnt, deuten die meisten französischen Physiker die Röntgenstrahlen als eine optische Erscheinung: sie fassen dieselben auf als transversale Schwingungen von kleinster Wellenlänge (Gouy, [59], schätzt diese Wellenlänge viel kleiner als $^1/_{100}$ der Wellenlänge des grünen Lichtes) — als hyper-ultra-violette Lichtstrahlen. Diese Ansicht wurde hauptsächlich durch Raveau (29), Gouy (59), Sagnac (45), Henry (43, 139), Guillaume (137), Maltézos (53, 57) u. a. verfochten. Eine ausführliche Wiedergabe ihrer Erörterungen würde zu weit führen; hier mögen nur einige Ausführungen Henrys Platz finden, die den Kernpunkt der Frage betreffen:

Das Fehlen deutlicher Brechungs-, Polarisations- und Interferenzerscheinungen, resp. die Kleinheit des Brechungsexponenten, erklärt sich aus der Kleinheit der Wellenlänge. Die X-Strahlen machen phosphorescierende Körper leuchtend: nun können aber, nach dem Stokes'schen Gesetze, diese Körper nur dadurch leuchtend werden, dass sie Strahlen absorbieren, deren Schwingungen häufiger sind als die der von ihnen entsandten Strahlen.

Die Kathodenstrahlen sind wahrscheinlich nichts anderes als Röntgenstrahlen, die kompliziert sind mit Materienübertragung (entweder einziger Strom von der Anode nach der Kathode oder Doppelstrom infolge Zersetzung des Mediums der Röhre). So erklärt es sich, dass die Kathodenstrahlen vom Magneten abgelenkt werden; eine derartige Materienübertragung hat nämlich dieselben elektromagnetischen Wirkungen wie der konstante Strom, der durch Magneten abgelenkt wird. Die X-Strahlen dagegen, die alle Eigentümlichkeiten der Wechselströme haben, erfahren diese Ablenkung nicht.

Wahrscheinlich verwandeln sich die Kathodenstrahlen beim Durchtritt durch zu dichte Medien in X-Strahlen.

Man kann also, meint Henry, annehmen, dass alle hinlänglich intensiven Lichtquellen X-Strahlen entsenden, allerdings in sehr geringem Masse im Vergleiche mit der Crookes'schen Röhre.

II. Über die Technik der Erzeugung und der Verwertung der Röntgenstrahlen. Radiographie und Radioskopie.[1])

Elektrizitätsquellen und vermittelnde Apparate. Auch in Frankreich wird die Erzeugung von Röntgenstrahlen zu praktischen Zwecken jetzt fast ausschliesslich mit Hilfe der Akkumulatoren, des Induktors mit geeignetem Unterbrecher und der Focus-Röhre erzielt. Es dürfte aber von Interesse sein, kurz zu erfahren, welche Etappen bis zu diesem Standpunkt zurückgelegt worden sind.

Oudin und Barthélemy, die ersten, die Röntgens Entdeckungen in ihrem Vaterlande praktisch verwerteten, schildern (116) in drastischer Weise, wie sie im Beginne, in Ermangelung genauer technischer Anweisungen über Entfernung zwischen Röhre und Gegenstand, über Expositionszeit u. dgl. m. im Dunkeln herumtappten und viele Platten opfern mussten, bis sie ihre Erfolge sehen lassen konnten. Seguy, der die ersten Röhren konstruierte und zu den ersten gehörte, die die neue Entdeckung studierten, bediente sich einer Batterie und eines Induktors mit Unterbrecher. Es wurden auch Influenzmaschinen versucht, doch wegen der bekannten Unzuträglichkeiten bald wieder verlassen, wenn auch denselben der Vorteil zugeschrieben wird, die Entstehung trophischer Störungen zu verhindern.

Auch Wechselströme hoher Frequenz wurden herangezogen und besonders von D'Arsonval sehr empfohlen, doch vermochte sich eine ausgedehnte Verwendung derselben nicht einzubürgern; auch erheischen sie besonders konstruierte Vakuumröhren.

Bald wurde der Gebrauch der Akkumulatoren sowie des Ruhmkorff'schen Induktors mit Unterbrecher allgemein. Als Unterbrecher sind besonders in Gebrauch der „Phono-trembleur" von Radiguet und der Foucault'sche Quecksilberunterbrecher, entweder in seiner ursprünglichen Gestalt oder in verschiedenen Modifikationen. Ersterer ist nach dem Prinzip des Neefe'schen Hammers mit Elektromagneten gebaut; durch Schrauben wird es ermöglicht, je nach Bedarf langsamere oder schnellere Unterbrechungen zu erzielen. Diesem für viele Zwecke geeigneten Apparate wird der Vorwurf gemacht, dass die einzelnen Teile sich schnell abnutzen, und dadurch eine Ungleichmässigkeit in der Erzeugung der Strahlen eintreten kann. Der Foucault'sche Unterbrecher wird wohl zumeist verwandt, namentlich auch in der in Deutschland ebenfalls gebräuchlichen Hellerschen Abänderung. In dem Unterbrecher von D'Arsonval-Gaiffe wird der eine Kontaktstift in Rotation versetzt, wodurch die Unterbrechungen erzielt werden; diese Rotation wird durch einen kleinen Motor bewirkt. — Genauer regulieren lässt sich die Zahl der Unterbrechungen in dem Chabaud'schen Interrupteur-métronome. Derselbe besteht aus einem gewöhnlichen Musiker-Metronom, dessen Schwingungspendel an seiner Basis einen horizontalen Hebel trägt, an dem

[1]) Diese Bezeichnungen haben sich in Frankreich allgemein eingebürgert, wodurch freilich der Wortschatz der Zwitterbildungen um zwei Nummern bereichert worden ist. Von vielen Seiten wurde verlangt, dass man die unbestimmte Bezeichnung X-Strahlen fallen lassen und dem Entdecker zu Ehren durch den Namen „Röntgenstrahlen" ersetzen solle. Als Kuriosum sei erwähnt, dass ein Autor den Namen „rayons hyperdiabatiques" vorgeschlagen hat. Zum Glück verhallte seine Stimme ungehört!

wiederum drei vertikale Stäbchen befestigt sind, die je in ein mit Quecksilber gefülltes Näpfchen eintauchen. Der Strom kommt durch das mittlere Stäbchen, das seinen Quecksilberbehälter nie verlässt, und wird durch die seitlichen Stäbchen in die beiden anderen Quecksilbergefässe geleitet; durch Eintauchen und Austreten der seitlichen Stäbchen werden die Unterbrechungen des Stromes bewirkt. Die Häufigkeit der Unterbrechungen lässt sich regulieren durch Verschieben des Pendelgewichts, die Kontaktzeit kann abgekürzt werden durch Entfernen der Stäbchen von dem Quecksilber; auch kann die eine Quecksilberschale beseitigt werden, sodass der Kontakt seltener hergestellt wird.

Endlich ersannen Londe und Meige (69) einen Quecksilberunterbrecher, an dem sie das Prinzip verwirklichten, die Zahl der Kontaktperioden in der Zeiteinheit möglichst zu vervielfachen und dabei die Dauer des Kontakts möglichst lang, die der Unterbrechung möglichst kurz zu gestalten: Ein an einem Hebelarm befestigtes und in Quecksilber getauchtes Stäbchen stellt den Kontakt her; die Unterbrechung wird dadurch bewirkt, dass ein rotierender Motor an seiner Achse einen Vorsprung trägt, der den Hebelarm hebt, wodurch das Stäbchen aus dem Quecksilber heraustritt. Die besondere Form des Vorsprungs bringt es mit sich, dass der Kontakt $^3/_4$, die Unterbrechung $^1/_4$ der Zeiteneinheit beträgt. Durch geeignete Schrauben ist die Regulierung möglich.

Die Leistungsfähigkeit des Foucault'schen Unterbrechers und der ähnlichen Apparate ist bedeutend grösser als die der gewöhnlichen Hammerunterbrecher: Vergleichsmessungen mit dem Goldblättchen-Elektroskop (Chappuis, 41) ergaben für den Foucault'schen Unterbrecher eine Verminderung der Fallzeit der Blättchen im Verhältnis von 40:1, und ebenso verkürzt soll die Expositionszeit werden. Überhaupt spielt die Zahl der Unterbrechungen eine sehr wichtige Rolle für die Intensität der erzeugten Strahlen. Chappuis und Nugues (46) stellten mit dem genannten Unterbrecher Versuche an, in denen sie von drei Unterbrechungen in der Sekunde bis zu 50 stiegen: das Elektroskop liess erkennen, dass die höchste Intensität in der Erzeugung der X-Strahlen bei zehn Unterbrechungen in der Sekunde erzielt wurde und dann ein Sinken eintrat; andererseits konstatierten sie, dass die Wirkung der Entladung eine momentane ohne jede Verlängerung ist: ein Aktinogramm nämlich des thätigen Unterbrechers zeigte ein vollständig klares Bild des Unterbrechers im Momente der Lösung des Kontaktes, obgleich während des Exponierens 36000 Unterbrechungen und ebensoviel Kontakte stattgefunden hatten. Daraus folgt, dass, je häufiger die Unterbrechungen sind, um so öfter sich die Wirkungen der Strahlen wiederholen, und um so kräftiger also müsste die Gesamtwirkung sein: die Leistungsfähigkeit der Röhre sollte folglich proportional der Anzahl Entladungen sein. Dagegen ist aber zu bedenken, dass mit der Zunahme der Häufigkeit der Unterbrechungen die Kraft der durch den Konduktor erzeugten inducierten Ströme abnimmt, was sich aus der Länge der Funken ergiebt, die bei drei Entladungen in der Sekunde 21 cm betrug, bei 50 Unterbrechungen auf 5 cm sank. Es finden demnach zweierlei antagonistische Prozesse statt, auf die bei der Erzielung der höchsten Leistungsfähigkeit einer Crookes'schen Röhre Bedacht zu nehmen ist. Übrigens wechseln diese Bedingungen von einem Induktor zum anderen; die Zahl der für die höchste Leistung erforderlichen Unterbrechungen ist keine konstante und ist für jeden Apparat empirisch zu bestimmen.

Vakuum-Röhre. Bei den anfänglich verwandten Crookes'schen Röhren diente als Erzeugungsherd der X-Strahlen der der Kathode gegenüberliegende Teil der Glaswand. Diese Einrichtung hat mancherlei Übelstände im Gefolge. Vor allem wurde die Glaswand durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen erhitzt und die Röhre dadurch schnell unbrauchbar gemacht. Verschiedene Vorschläge bezweckten, diesem Übelstande abzuhelfen. D'Arsonval (27) schlug vor, die von den Kathodenstrahlen getroffene Stelle der Röhre in eine mit Wasser gefüllte Celluloid-Schale zu tauchen, die den Strahlen kein Hindernis bietet. Wenn man sich einer langen Röhre bedient, so braucht man keine Elektroden mehr: die mit Wasser gefüllte Schale versieht die Stelle der einen (unteren), die andere wird hergerichtet, indem man einen mit Wasser gefüllten Gummistrumpf über den oberen Teil der Röhre zieht. Dieser einfache Apparat gestattet die Verwendung von sehr starken Strömen, auch von Wechselströmen.

Ferner suchte man durch den Gebrauch eines Magneten dem oben erwähnten Übelstand zu steuern, weil dadurch abwechselnd verschiedene Stellen der Röhre als Antikathode verwandt werden konnten (Meslin, 33).

Ein weiterer Nachteil lag in der übermässigen Zerstreuung der Kathodenstrahlen, wodurch die Entstehungsstelle der X-Strahlen allzu ausgedehnt war; natürlich ging so viel an Intensität verloren, und die Expositionszeit musste allzu sehr verlängert werden. Auch hiergegen wurde der Gebrauch eines Magneten vorgeschlagen: Imbert und Bertin-Sans rieten (35), mit demselben die Kathodenstrahlen derart abzulenken, dass sie möglichst nahe an der Kathode die Röhrenwand träfen, bevor sie sich übermässig zerstreuen könnten. — Meslin (40) liess einen Magneten in senkrechter Richtung auf die Kathodenstrahlen einwirken und erreichte so eine konzentrische Einengung des fluorescierenden Flecks. — Chappuis (41) stellte durch Versuche mit dem Elektroskop fest, dass bei Anwendung eines magnetischen Feldes die Intensität der X-Strahlen im Verhältnis 5:8 vermehrt werden kann. — Andere bedienten sich zur Konzentration der übermässig zerstreuten Strahlen einer Blende von Glas oder Metall (u. a. 84). Dadurch wurden freilich schärfere Bilder gewonnen, aber infolge der Verminderung der Intensität wurde die Ex-

positionszeit noch verlängert. Endlich wurde die Anwendung verstärkender Fluorescenzschirme, die sich bis in die neueste Zeit erhalten hat, empfohlen: Basilewski (34) und andere benutzten dazu das Baryum-Platin-Cyanür, Henry (12) den Schwefelzink; hierdurch wurde die Expositionszeit wesentlich verkürzt, aber die Konturen der Bilder büssten an Schärfe ein.

Die Erwähnung dieser Schirme legt es nahe, Einiges über die für die Zwecke der „Radioskopie" angefertigten Fluorescenzschirme zu sagen, zu deren Herstellung ebenfalls die soeben erwähnten Stoffe benutzt wurden. Der Schirm von Henry, auf welchem sich ein Bild des durchleuchteten Gegenstandes auf eine kurze Zeitdauer einprägt (siehe oben!), stellt ein Mittelding zwischen Leuchtschirm und photographischer Platte dar: es bedarf natürlich zur Gewinnung eines brauchbaren Resultates einer vollständigen Bewegungslosigkeit während des Durchleuchtens. — Guillaume (137) giebt folgende Vorschrift für die Anfertigung eines empfindlichen und zugleich billigen Schirmes: Man löst eine gewisse Menge wolframsauren Natrons in einer Gelatineemulsion auf und fügt dann einen Überschuss an Chlorcalcium, dem man ein wenig Chlormangan hinzugesetzt hat, dazu. Wie schon oben erwähnt, sind, nach Ansicht Guillaume's, die ungereinigten Salze brauchbarer als die gereinigten.

Bei der Verwendung der ursprünglichen Vakuumröhren war es oft schwer und dabei doch wichtig, zu ermitteln, an welcher Stelle der Glaswand die intensivsten X-Strahlen erzeugt wurden. Zu diesem Behufe empfahlen Imbert und Bertin-Sans (27) folgendes sinnreiche Verfahren: Mehrere Kupferröhren von ca. 1 cm Durchmesser werden zu einem cylindrischen Bündel vereinigt, das in die runde Öffnung einer Metallplatte gefügt und auf die photographische Platte aufgestellt wird, während die Crookes'sche Röhre unmittelbar über den entgegengesetzten Enden der Kupferröhren angebracht ist. Durch jede einzelne Röhre hindurch wird auf der photographischen Platte das Bild eines Feldes gewonnen, dessen Helligkeit im Verhältnis zur Intensität der durchgetretenen Strahlen steht; ein Vergleich der einzelnen dicht aneinander liegenden Felder ermöglicht die Bestimmung derjenigen Stelle der Vakuumröhre, die die stärksten Strahlen entsandt hat.

Bald mussten die bis jetzt besprochenen ursprünglichen Röhren der Focus-Röhre weichen. Der Platinspiegel, der in denselben als Antikathode dient, erzeugt, nach den Feststellungen Gouy's (55) X-Strahlen, deren Intensität fast nach allen Richtungen hin, die in der von der Ebene des Spiegels begrenzten Hemisphäre gelegen sind, gleich gross ist; die Strahlen hören fast plötzlich auf, sobald ihre Richtung parallel jener Ebene wird. Gegenwärtig sind allgemein gebräuchlich diejenigen Röhren, bei denen die Anode als Antikathode dient, oder die eine besondere mit der Anode (fakultativ) verbundene Antikathode besitzen. Letztere Vorrichtung ist deshalb die rationellste, weil, wie verschiedene Forscher zeigten, die ausgiebige Erzeugung von X-Strahlen nicht nur von der Beschaffenheit der Antikathode, sondern auch von ihrem elektrischen Zustand abhängig ist: eine negativ geladene Antikathode giebt nur schwache Strahlen, stärkere eine neutrale, die stärksten eine positiv geladene. Die Leistungsfähigkeit einer Focus-Röhre ist nicht nur grösser, sondern auch von längerer Dauer, was Séguy folgendermassen erklärt: Bildet die Glaswand der Röhre die Antikathode, so werden in dieselbe eine Menge kleinster Metallteilchen getrieben, die von der Kathode her durch den Strom mit fortgerissen werden. Diese „Metallisierung" des Glases ist natürlich der Bildung und dem Durchtritt der Röntgenstrahlen hinderlich. Sie wird in der Focus-Röhre vermieden.

Dass jegliche Vakuumröhre nach einer gewissen Arbeitszeit an Leistungsfähigkeit verliert, und dass diese Einbusse auf eine Zunahme des Leerezustandes zurückzuführen ist, wurde bald erkannt. Lafay (47) riet, eine solche Röhre im Brutschranke oder über der Spiritusflamme vorsichtig zu erwärmen, wodurch die Gebrauchsfähigkeit wieder herzustellen sei. Eine interessante Beobachtung Gouy's (39) brachte diesem Kunstgriff die wissenschaftliche Begründung. Gouy nahm wahr, dass die als Antikathode dienende Glaswand einer abgenutzten Röhre ein milchiges Aussehen angenommen hatte; er erhitzte die Stelle mit dem Gebläse und sah nun aus dem weich gewordenen Glase Luftblasen austreten. Diese Thatsache wurde von den Anhängern der „Bombardements"-Theorie der Kathodenstrahlen als wichtige Stütze ihrer Auffassung angesehen (z. B. Breton, 140).

Um die Zunahme der Luftleere im Innern der Röhre zu verhindern, schlugen Guillaume und Chabaud vor, eine dritte Elektrode aus Palladium anzubringen. Dieser Stoff, der die Gase leicht absorbiert, würde durch Erwärmen einen Teil der absorbierten Luft wieder freigeben.

Chabaud und Hurmuzescu (52) behaupten, dass der für die beste Leistungsfähigkeit einer Röhre nötige Leeregrad mit der Form der Röhre wechselt: dass die länglichen Röhren keine so ausgesprochene Luftleere erfordern, als solche von Kugel- oder Birnengestalt.

Es kann nicht unsere Absicht sein, alle oder auch nur die meisten Röhren zu beschreiben, die im Laufe der letzten anderthalb Jahre konstruiert worden sind. Séguy allein hat mehr als 15 verschiedene Formen angefertigt. Der Röhre sowohl als den Elektroden wurden die verschiedensten Gestalten gegeben, von denen jede je nach dem Zwecke ihre Vorzüge haben mag. Nur einige besonders bemerkenswerte Muster seien kurz besprochen. Schon erwähnt wurde die D'Arsonval'sche Röhre, bei der die Elektroden durch Wasserbäder ersetzt sind. Chabaud und Hurmuzescu (52) liessen die Elektroden ihrer

Röhre aus Aluminium anfertigen, so dass die an der Antikathode gebildeten X-Strahlen durch dieselbe hindurchtreten. Sehr gelobt und gegenwärtig viel gebraucht werden die Colardeau'schen Röhren. Die Anode derselben ist ein um 45° geneigter Platinplanspiegel, die Kathode ein Hohlspiegel von demselben Metall; beide Elektroden sind möglichst klein und befinden sich in einer länglichen, schmalen Röhre, die durch einen engen Hals mit einem umfangreicheren Glasballon verbunden ist. — Eine von Séguy konstruierte Röhre mit einer Kathode und zwei Anoden, wovon die eine als Antikathode dient, hat allgemeine Verbreitung gefunden. — Foveau de Courmelles (74, 142) gab eine Vorrichtung an, die zwei Anoden und zwei Kathoden aufweist; es handelt sich um zwei Röhren, die mit einem gemeinsamen Reservoir verbunden sind, und von denen also jede ihre Elektroden hat. Die Kathoden sind derartig gegen einander geneigt, dass die beiden Strahlenquellen auf eine kleine Stelle konzentriert werden können.

Endlich ist noch zu berichten, dass man auf Mittel gesonnen hat, die Erhitzung der Antikathode zu verhindern. J. L. Breton schlug vor, als Antikathode eine kleine Röhre zu benutzen, in der ein schneller Strom kalten Wassers kreist.

Für den Gebrauch von Wechselströmen als elektrischer Erregungsquelle, bei welchen also jede Elektrode abwechselnd Anode und Kathode ist, hat man besondere Röhren konstruiert, deren ausführliche Beschreibung in den Schriften von J. L. Breton (140) und Foveau de Courmelles (142) zu finden ist.

III. Über die praktischen Anwendungen der Röntgenstrahlen.

Gleich von Anfang an waren besonders Oudin und Barthélemy in Paris sowie Imbert und Bertin-Sans in Montpellier rastlos thätig, die neue Entdeckung den Zwecken der ärztlichen Kunst dienstbar zu machen; viele Andere folgten bald ihrem Beispiel, und die Verwendung der X-Strahlen blieb nicht auf das Gebiet der Medizin beschränkt. Die Mitteilungen über diesen Gegenstand haben sich bereits so sehr gehäuft, dass eine Besprechung aller Arbeiten unmöglich ist und zudem zu häufigen Wiederholungen Anlass geben würde. Wir werden uns im Folgenden begnügen, die wichtigsten und originellsten kasuistischen Beiträge anzuführen.

Naturgemäss war es das Gebiet der chirurgischen Erkrankungen der Extremitäten, besonders der Knochen- und Gelenkaffektionen sowie das Kapitel von den Fremdkörpern, denen die neue Untersuchungsmethode zuerst zu Gute kam. Oudin und Barthélemy, Lannelongue, Delbet, Péraire u. a. stellten verschiedenen gelehrten Gesellschaften, besonders der Académie de médecine, eine reiche Auswahl von Fällen vor, in welchen die Ermittelung von Fremdkörpern, die den gewöhnlichen Hilfsmitteln der Diagnostik misslungen war, durch die Röntgenstrahlen ermöglicht und deren Entfernung wesentlich erleichtert worden war. So zeigten bei einem Patienten Delbets (90), dem zwölf Jahre vorher eine Revolverkugel in die Hand gedrungen war, die Röntgenstrahlen die Anwesenheit von zwei Bleistücken an, da das Geschoss den Metacarpusknochen getroffen hatte und durch diesen durchgeschnitten worden war. Die Palpation hatte keinen Anhalt für die Lage des Fremdkörpers geboten, und der betreffende Chirurg macht mit Recht darauf aufmerksam, dass man sich früher sicherlich mit der Entfernung eines einzigen Bruchstücks begnügt haben würde, was einem Misslingen des Eingriffs hätte gleichkommen können. — Der Sitz einer verschluckten Nadel konnte in einem ein ungeberdiges Kind betreffenden Fall (126), in welchem die Palpation unmöglich war, durch die Strahlen leicht ermittelt werden. — Ja, es gelang dem Direktor der photographischen Abteilung der Nervenklinik in der Salpêtrière, Londe, sogar in zwei Fällen (101, 123), Aktinogramme von Kugeln im Gehirn durch die Kopfknochen hindurch zu gewinnen. — Péan und Mergier (103) konnten eine Bleikugel, die im Felsenbein eingekeilt war, durch ein Aktinogramm deutlich machen.

In manchen Fällen genügt nun freilich der Nachweis von der Anwesenheit des Fremdkörpers nicht, und man sann auf Verfahren, die es ermöglichten, den genauen Sitz eines Corpus alienum in der Tiefe der Gewebe zu bestimmen. Buguet und Gascard (93) schlugen folgende Methode vor: Nachdem man mittels der Durchleuchtung die Gegenwart und die annähernde Lage eines Fremdkörpers, z. B. einer Nadel, erkannt hat, werden auf den betreffenden Körperteil zwei Strahlenquellen gerichtet, die entweder von zwei verschiedenen Röhren herstammen, oder mittels einer Doppelblende aus einer einzigen Röhre entnommen sind. Die rechte Linie, welche beide Strahlenquellen mit einander verbindet, muss in der Ebene liegen, die man sich durch das Ende der Nadel gehend und auf die photographische Platte senkrecht gerichtet denkt. Man misst die Entfernung beider Strahlenquellen von einander sowie ihre gleiche Entfernung von der Platte. Das Aktinogramm ergiebt zwei Schattenbilder der Nadel. Man misst die Entfernung der Enden der Schatten von einander. Durch eine einfache Rechnung ergiebt sich die Entfernung dieser Enden von der Platte und folglich von der Haut. In derselben Weise kann man die Tiefe des anderen Endes der Nadel unter der Haut berechnen, doch wird dies oft entbehrlich sein.

Brunel (138) empfiehlt folgendes Verfahren: Zwei Röhren, die von demselben Induktor gespeist werden, senden Strahlen auf den zu durchleuchtenden Körperteil, deren Richtungslinien sich im Fremdkörper schneiden. Dadurch werden gleichzeitig auf der photographischen Platte zwei Bilder des Fremd-

körpers erzeugt. Wenn man nun von beiden Ausgangspunkten der Strahlen je ein Lot auf die photographische Platte fällt, welches auf der Verbindungslinie der beiden Bilder resp. ihren Verlängerungen senkrecht steht, so entstehen zwei rechtwinkelige Dreiecke, deren Hypothenusen durch die Richtungslinien der Strahlen gebildet werden, sich also im Fremdkörper schneiden. Die Senkrechte von diesem Schnittpunkt auf die photographische Platte (Entfernung des Fremdkörpers von der Platte) lässt sich leicht mit Hilfe der Proportionslehre berechnen. Subtrahiert man dann die Länge dieser Senkrechten von der Länge des Durchmessers des fraglichen Körperteils, so ergiebt die Differenz die Entfernung des Fremdkörpers von der Oberfläche des Körperteils.

Remy und Contremoulins empfehlen ein umständliches aber angeblich ganz sicheres Verfahren, das die Konstruktion eines besonderen Apparates erheischt, also mit beträchtlichen Kosten verbunden ist. Es fusst auf der Methode des Obersten Laussedat, mit Hilfe dreier bekannter Punkte im Raum die Lage einer den Blicken verborgenen Geschützbatterie zu bestimmen. Wir verweisen auf das Original (127) oder auf das Werk von Foveau de Courmelles (142).

Endlich sei ein Vorschlag Imbert und Bertin-Sans' (92) erwähnt zur Gewinnung von stereoskopischen Photographien. Derselbe ist zu einer Zeit veröffentlicht, wo man sich noch der Röhren alten Systems bediente und die Strahlen durch Blenden konzentrierte: Auf eine in ihrer Mitte mit einer runden Öffnung versehene Metallplatte wird der zu photographierende Körperteil so aufgelegt, dass die Stelle an der der Fremdkörper annähernd liegen muss, der Öffnung gegenüber zu stehen kommt. Die Metallplatte ist gegen die rechte Linie, die man sich durch das Centrum der Blende gegen die Oberfläche der Röhre gezogen denkt, in einem gewissen Winkel geneigt. Nach einer genügenden Expositionszeit verschiebt man die Platte so, dass ein noch unbenutzter Teil derselben der Öffnung der Metallplatte gegenüber zu liegen kommt. Man neigt die Metallplatte in demselben Winkel wie vorhin, aber in entgegengesetztem Sinne und exponiert wieder ebenso lang: die so erhaltene Doppelphotographie giebt, durch ein Stereoskop betrachtet, ein deutliches Relief, das die genauere Bestimmung der Lage eines Fremdkörpers ermöglicht.

Viel benutzt wurden und werden die Röntgenstrahlen in der Diagnostik der Knochenbrüche und Verrenkungen. Ausser den schon vorhin erwähnten Autoren sind besonders zu nennen Pean und Mergier (103) sowie Rendu (111), die wertvolle kasuistische Beiträge lieferten. Letzterer beschreibt einen Fall, in welchem nach 13 Jahren eine unrichtige Diagnose verbessert werden konnte. Es handelte sich um eine Verletzung durch Unfall, bei der die Diagnose gelautet hatte: Luxation des Radius nach vorn, Fraktur des Radiusköpfchens und der Ulna. An der vorderen äusseren Ellbogengegend war ein bewegliches Fragment zu fühlen und Crepitation wahrzunehmen. Die Konsolidation war schnell erfolgt, aber der Callus blieb missgestaltet, so dass eine fehlerhafte Heilung des gebrochenen Radiusköpfchens angenommen wurde. — Die nunmehr nach zwölf Jahren ausgeführte Aktinographie ergab, dass nicht das Radiusköpfchen, sondern der Epicondylus externus humeri gebrochen gewesen und nicht regelrecht wieder angewachsen war. Der Radius zeigte sich nach vorn subluxiert.

Von den chirurgischen Erkrankungen boten ferner die Ostitis, Osteomyelitis, Periostitis und Arthritis fungosa häufig Gelegenheit, die diagnostische Brauchbarkeit der Röntgenstrahlen zu schätzen.

In der inneren Medizin schien anfangs der Nutzen der neuen Methode auf die Diagnostik der Krankheiten der Bewegungsorgane beschränkt bleiben zu sollen, bis die fortschreitende Technik auch den Thorax erschloss.

Der Gelenkrheumatismus ist natürlich eingehend studiert worden, besonders von Oudin und Barthélemy (83, 133), Launois (102), Achard (104), Marfan (105), Potain und Serbanesco (120), Barjou (135). In einem Falle von bedeutender Deformität der Hand infolge chronischen Rheumatismus der Articulatio metacarpo-phalangea fand Launois, dass Knochen und Gelenken nur geringer Anteil an der Entstellung zukam, während bei recidivierendem gonorrhoischen Rheumatismus, trotz geringer äusserlicher Deformität, bedeutende Alterationen der Gelenkenden der Knochen, besonders Wucherungen nachzuweisen waren.

Wertvolle Aufschlüsse geben die Strahlen besonders da, wo es sich um die Differentialdiagnose von chronischem Gelenkrheumatismus und Gicht handelt. Potain und Serbanesco (120), deren Ergebnisse mit denen von Oudin und Barthélemy übereinstimmen, sind der Ansicht, dass beim chronischen Rheumatismus der Knochen infolge von „kondensierender Ostitis“ undurchlässiger wird, während bei der Gicht das Gegenteil stattfindet: man sieht an den Enden der Phalangen und der Metacarpusknochen, zuweilen sogar auf den Knochen selbst, weissliche Flecken, die oft von einem engen, dunkleren Hof umgeben sind. Untersuchungen an anatomischen Präparaten haben gezeigt, dass es sich hierbei nicht um Schwund, sondern um eine Veränderung der Knochensubstanz handelt, um eine Ersetzung der phosphorsauren Salze durch harnsaure. Nun sind aber letztere, wie schon früher erwähnt, viel durchlässiger als erstere. Die hellen Zonen, die man auf dem Aktinogramm der gesunden Hand zwischen den Knochenenden sieht, sind also beim chronischen Gelenkrheumatismus verschwunden, bei der Gicht erhalten.

Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Diagnostik des chronischen Gelenkrheumatismus hat bereits eine ausführliche Bearbeitung in Buchform erfahren durch Barjou (135), dessen Schlüsse sich mit den obigen Ergebnissen decken.

Eine vielversprechende Anwendung der Undurchlässigkeit der Kalksalze bieten die durch Concremente bedingten pathologischen Zustände. Bereits im April 1896 erklärten es Chappuis und Chauvel (96) für möglich, Aktinogramme von Steinen zu gewinnen, die in den nicht von Rippen bedeckten Teilen der Niere oder der Gallenblase gelagert seien. Lavaux (99) begnügte sich damit, Aktinogramme von Steinen und steinhaltigen Nierenpräparaten aufzunehmen: er konnte die Konturen der Concremente scharf wiedergeben und selbst auf die chemische Beschaffenheit der Steine aus dem Bilde Schlüsse ziehen.

Buguet und Gascard (125) machten ähnliche Wahrnehmungen: sie sehen es als grossen Vorteil an, dass man die Stellung und Beschaffenheit des Kerns ermitteln könne, ohne die Steine zu zertrümmern.

Die Krankheiten des Thorax erregten in hohem Masse den Forschungstrieb der Untersucher. Von den Lungenkrankheiten waren es die Pleuritis und die tuberkulöse Spitzeninfiltration, deren Erkennung durch die Röntgenstrahlen erleichtert wurde. Auch auf diesem Gebiete leisteten Hervorragendes die schon mehrfach erwähnten Oudin und Barthélemy (83). Abgesehen von zahlreichen Fällen, in denen sich die Ergebnisse der Skiaskopie mit denen der bisherigen Untersuchungsmethoden deckten, erhielten sie auch in solchen Fällen von pleuritischen Exsudaten mit Hilfe der Durchleuchtung sichere Aufschlüsse, wo die Bestimmung der genauen Grenzen des Exsudates vor und nach einer Punktion erschwert bezw. unmöglich war.

Am eingehendsten hat sich Professor Bouchard mit diesem Gegenstand beschäftigt. Er rühmt den Nutzen der Röntgenstrahlen bei Pleuritis hauptsächlich zu Lehrzwecken (112). Auch hat er in manchen Fällen von tuberkulösem Spitzenkatarrh mit Hilfe der Skiaskopie oder Aktinographie die Diagnose schon zu einer Zeit stellen können, wo objektive Symptome noch ganz fehlten (113). — Auch Bergonié (118) und Garrigou (124) berichteten über günstige Erfolge.

Der Echinococcus konnte in der Lunge verschiedentlich erkannt werden. Geschwollene Bronchialdrüsen konnten in mehreren Fällen sichtbar gemacht werden. In einem Fall. wo sie durch die Perkussion nachgewiesen waren, erwies sich das Drüsenpaket viel umfangreicher bei der Durchleuchtung als man annehmen konnte.

Die Diagnostik der Krankheiten der Cirkulationsorgane hat durch die Röntgenstrahlen ebenfalls eine wertvolle Bereicherung erfahren. Über einen interessanten Fall berichten Béclère, Oudin und Barthélemy (129). Es war mit den gewöhnlichen Methoden Atheromatose und Dilatation des Anfangsteils der Aorta diagnostiziert: die Röntgenstrahlen bestätigten diesen Befund, liessen aber ausserdem ein Aneurysma des Aortenbogens erkennen, das man deutlich pulsieren sah. Die Sektion des bald danach plötzlich verstorbenen Kranken zeigte die Richtigkeit dieser Beobachtung. — Die Arteriosclerose der Aorta erkannte Garrigou (124). — Fernet (117) sah einen Fall von Dextrocardie, die zweifellos nicht mit Situs inversus zusammenhing, sondern die Folge von Pleuraverwachsung und Lungenschrumpfung war. — Bouchard (114) machte interessante Studien über die Insufficienz der Aortaklappen: Beim gesunden Menschen sieht man, nach diesem Autor, bei der Durchleuchtung des Thorax die Aorta überhaupt nicht, da ihr Schatten mit dem der Wirbelsäule zusammenfällt. Die dilatierte Aorta sieht man wohl, nimmt aber ihre Pulsation nicht wahr. Besteht aber Aortaklappeninsufficienz, so sieht man vorn rechts vom Sternum die Aorta ascendens pulsieren und hinten links von der Wirbelsäule die Aorta descendens ebenfalls pulsieren.

Von einzelnen interessanten Fällen von erfolgreicher Verwendung der Röntgenstrahlen in der Diagnostik seien noch folgende erwähnt: Péan und Mergier (103) sahen einen grossen Lebertumor, Bouchard (114) ein Oesophaguscarcinom, Ch. Fernet (117) ein Lymphadenoma malignum im Mediastinum; Garrigou (124) konnte die Mitbeteiligung der Axillardrüsen bei Mammacarcinom feststellen, Oudin und Barthélemy (83) diagnosticierten eine Verkalkung der Vena saphena. Lannelongue endlich (91) vermochte in einem dunkelen Falle die Diagnose Hysterie zu stellen: es handelte sich um ein junges Mädchen, das sechs Jahre vorher beim Klavierspielen plötzlich heftige Schmerzen im oberen Teil des rechten Vorderarms bekommen hatte; dieselben trotzten jeder Behandlung, und es stellte sich nach und nach Muskelatrophie ein, durch welche die Gebrauchsfähigkeit des Gliedes wesentlich beschränkt wurde. In der Höhe des Radiusköpfchens war eine äusserst schmerzhafte Zone, auch Pronation und Supination waren schmerzhaft. Es waren die verschiedensten Diagnosen gestellt worden, zuletzt riet ein Chirurg, in der Annahme, dass Exostosen am Radiuskopfe vorhanden seien, zu einem blutigen Eingriffe, der zum Glück abgelehnt wurde. Lannelongue konnte die Diagnose nicht bestätigen, nahm vielmehr Hysterie an, und die Durchleuchtung des Armes ergab vollständige Integrität der Knochen und Gelenke.

Die Geburtshilfe hat bis jetzt nur wenig Nutzen aus den uns beschäftigenden Methoden ziehen können. Professor Varnier (89) verzeichnete in der ersten Zeit ein „ermutigendes Ergebnis intrauteriner Photographie", wobei es sich allerdings nur um die Aktinographie eines exstirpierten schwangeren Uterus handelte. Kurz danach versuchte sich derselbe Autor (95) an graviden Tieren und konnte ermitteln, dass weder die Wirbelsäule noch der Beckengürtel ein Hindernis für die Gewinnung eines deutlichen Bildes des Uterusinhaltes abgeben. Dann wurde es still über diese Frage, und auch von anderer Seite ist keine Veröffentlichung geschehen, die eine Lösung der schwierigen Aufgabe ankündigte.

In das geburtshilfliche Fach gehört die Mitteilung von Bordas (128), dem es gelungen ist, mit Hilfe der Röntgenstrahlen die Diagnose „ankylotisch schräg verengtes Becken" zu stellen.

Imbert, Bertin-Sans und Gagniere (98) gelang auf zwei aneinanderliegenden Platten die Aktinographie der Leiche eines neugeborenen Kindes. Das Bild wurde in verschiedenen Zeitschriften wiedergegeben und ist als mustergiltig zu bezeichnen.

Die Teratologie wird ebenfalls als dankbares Feld für die Radioskopie bezeichnet (66, 121).

Über die Ossifikationsvorgänge beim Embryo und die Wachstumserscheinungen der Knochen des Kindes geben die Röntgenstrahlen wichtige Aufschlüsse. Imbert und Bertin-Sans (84), Remy und Contremoulins (110), Springer und Serbanesco (130) stellten über diesen Gegenstand Untersuchungen an. Nach den zuletzt genannten beiden Autoren zeigt sich der Verbindungsknorpel zwischen Femur und Tibia, so lange das Wachstum fortdauert, als helle Zone, die verschwindet, wenn nach beendetem Wachstum der Knorpel verknöchert ist. Bei Myxoedem besteht dieser Knorpel abnorm lang fort ohne zu verknöchern.

Die Röntgenstrahlen wurden ferner in den Dienst der Physiologie und der Anatomie gestellt. Mit ihrer Hilfe studierten Imbert und Bertin-Sans (97) die Physiologie der Bewegung, Ollier (131) die Regenerationsvorgänge am Knochen nach Operationen; Remy und Contremoulins (110, 122) injicierten in die Gefässe der Leiche eine Masse, in welcher feines Metallpulver (das Bronzepulver des Handels) suspendiert war; nach Erhärten konnten sie interessante Aufschlüsse über den Verlauf mancher Gefässe erhalten, die man durch das die topographischen Verhältnisse alterierende Präparieren nicht erzielen kann. Durch Erzeugung eines Niederschlages von chromsaurem Silber gelang es ihnen ferner, das Muskel- und Sehnensystem in situ zu demonstrieren. — Nach einer ähnlichen Methode studierten Destot und Bérard (115) die Gefässverteilung in der Niere.

Dass auch die gerichtliche Medizin aus der Verwertung der Röntgenstrahlen Nutzen ziehen kann, zeigten Bordas und Foveau de Courmelles. — Ersterer (100) weist auf die Thatsache hin, dass die stattgehabte Lungenatmung durch die Aktinographie zu erkennen sei, und schlägt diese Methode vor, um den Geschworenen gewisse gerichtsärztliche Feststellungen „ad oculos" vorzuführen. Foveau de Courmelles (132) macht darauf aufmerksam, dass lange nach einem Unfall die Röntgenstrahlen über eine zweifelhafte Verletzung, z. B. einen alten Knochenbruch, Aufschluss geben können, sowie, dass man unter Umständen mit ihnen die Identität einzelner Gliedmassen festzustellen vermöge.

Wir dürfen es nicht unterlassen, auch über therapeutische Anwendungen der Röntgenstrahlen zu berichten, wenn auch in diesem Zweige die Auslese bislang noch eine bescheidene ist, und das Kapitel von den therapeutischen Wirkungen der Bestrahlung vor der Hand kürzer ist als das von den pathogenetischen. Den Boden des Laboratoriumexperiments scheint nicht verlassen zu haben die Anwendung gegen den Diphtheriebacillus, die, wie wir oben erwähnt haben, als erfolglos bezeichnet wird. — Die beobachteten günstigen Wirkungen gegen den Tuberkelbacillus (58) mussten dazu ermutigen, mit den Versuchen fortzufahren. Die experimentell erzielten Erfolge scheinen auch durch die Praxis Bestätigung erfahren zu sollen, wie folgender Fall zeigen soll: Es handelte sich um eine subakute Pneumonie (wahrscheinlich aber nicht sicher) tuberkulöser Natur. Seit 56 Tagen bestand hohes Fieber, und ein bedrohlicher Kräfteverfall war schon eingetreten, als die Röntgenstrahlen versucht wurden. Schon am vierten Tag fiel das Fieber ab. Nach zehn Sitzungen von ca. einstündiger Dauer trat die verrufene Dermatitis auf, die ein Aussetzen der Bestrahlung erheischte. Trotzdem blieb Patient fieberfrei und erholte sich bald. Der Erfolg wird von den Beobachtern Rendu und Ducastel (119) als eklatant hingestellt. Immerhin ist die Beobachtung nicht einwandfrei und die Diagnose einer tuberkulösen Affektion nicht über allen Zweifeln stehend.

Dem Gebiete der Hygiene zuzuweisen wäre die Empfehlung von Ranwez (94), mit Hilfe der Röntgenstrahlen Verfälschungen vegetabilischer Substanzen durch Beimengung mineralischer Stoffe nachzuspüren. Die pflanzlichen Stoffe sind natürlich viel durchlässiger als die mineralischen. Ranwez untersuchte speziell den im Handel befindlichen Safran, der durch Zusatz von schwefelsaurem Baryum verfälscht wird und erhielt sehr brauchbare Erfolge. Die Methode lässt sich auch auf andere Erzeugnisse ausdehnen.

Zum Schluss noch einige Anwendungen auf industriellem etc. Gebiete. Girard und Bordas (87) konnten verdächtige Pakete als Sprengbomben erkennen. Von der Durchlässigkeit echter Edelsteine ist schon Erwähnung geschehen. — Es wurde die Anschaffung von Röntgen-Apparaten für die Zollämter in Aussicht gestellt: in wie weit dieser Plan verwirklicht worden ist, ist uns nicht bekannt. — In Lyon, dem Mittelpunkt der Seidenindustrie, wurden die Röntgenstrahlen zu Hilfe genommen, um im Innern der Cocons das Geschlecht der Seidenpuppen zu erkennen, was deshalb praktisch wichtig ist, weil die männlichen Puppen einen besseren Ertrag liefern. Das Erkennungsmerkmal geben die Eier der weiblichen Puppen ab, die wenig durchlässig für die Strahlen sind.

Auch für die Bestimmung der Reinheit eines Seidenstoffes sind die Röntgenstrahlen von Wert; die verschiedenartige Durchlässigkeit der Seiden-, Woll- und Baumwollstoffe ermöglicht eine sofortige Entscheidung.

Metallmischungen, die ebenfalls der Verfälschungswut ausgesetzt sind, können mittelst der Röntgenstrahlen auf ihre Reinheit geprüft werden: ungebührlicher Zusatz von Blei vermindert die Durchlässigkeit eines Metalls, Beimengung von Kupfer (z. B. zu Gold oder Silber) vermehrt sie.

So wurde durch eifrige und vielseitige Arbeiten eine reiche Sammlung von Thatsachen gewonnen, und es machte sich bald das Bedürfnis nach zusammenfassender Darstellung der neuen Errungenschaften geltend. Dieser Aufgabe haben sich mehrere Autoren unterzogen, und da es schon jetzt möglich ist, den Gegenstand von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu behandeln, so hat jede dieser Schriften ihren besonderen Wert. Eine alle Seiten der Frage gleichmässig erörternde Arbeit ist die von J. L. Breton (140), die daher hauptsächlich den Anforderungen gebildeter Laien entspricht. Vorwiegend die praktische Verwertung der Röntgenstrahlen berücksichtigen die Werke von Brunel (138), Hébert (141) und Foveau de Courmelles (142), von denen die beiden letzteren auch ausführliche klinische Abschnitte darbieten. Eine besondere Behandlung der die Photographie betreffenden Kapitel erstrebte Santini (143), während endlich die theoretisch wissenschaftlichen Thatsachen und Hypothesen durch Guillaume (137) und Henry (139) die eingehendste Erörterung erfahren haben.

Aus dem vorliegenden Bericht ist wohl unzweideutig zu entnehmen, welch reges Interesse auch in Frankreich die Männer der Wissenschaft für Röntgens Entdeckung kundgegeben haben; ungeteilt ist die Anerkennung und Bewunderung, die dem deutschen Gelehrten jenseits der Vogesen gezollt wird. So tragen Männer wie Röntgen in hervorragendem Masse dazu bei, die Vereinigung aller Kulturvölker in dem gemeinsamen Streben nach den höchsten menschlichen Gütern zu erleichtern, und auch hierfür ist ihm der Dank aller Gutgesinnten gesichert. Diesem Gedanken verlieh beredten Ausdruck von einer Stelle aus, die in Frankreich dem gesprochenen Worte einen bedeutsamen Nachdruck verleiht, der Vorsitzende der Académie des Sciences in der letzten Sitzung des Jahres, das die Verbreitung von Röntgens Entdeckung gesehen; die Gefühle, die solche Männer sich in den Herzen ihrer Mitmenschen sichern, kennzeichnete er treffend mit den Schlussworten seiner Rede: Les nations modernes savent aux grandes occasions lever les yeux vers les régions sereines, rayonnant au-dessus des haines et des convoitises, et fêter ensemble les grands hommes dont le labeur accroît le patrimoine commun de l'intelligence, le prestige de leur patrie, en même temps que le bien-être de l'humanité.

Litteratur.

Das nachfolgende Litteraturverzeichnis macht keinen Anspruch darauf, alles, was in Frankreich über die Röntgenstrahlen gesagt und geschrieben worden ist, aufzuzählen. Alle grundlegenden Mitteilungen an gelehrte Gesellschaften, besonders an die „Académie des Sciences" sind jedoch angeführt, und es lässt sich aus denselben ein erschöpfendes Bild von der Entwickelung der Röntgen-Frage in Frankreich gewinnen. Die Erwähnung der Zeitschriften konnte auf ein bescheidenes Mass beschränkt werden, da, infolge der in Frankreich auch in Dingen der Wissenschaft bestehenden Centralisation, alle bedeutenden Forschungen zuerst dem „Institut de France" (einer der fünf Akademien) vorgelegt und dann erst in Journalen veröffentlicht werden. Auf die Journal-Litteratur ausführlich eingehen, hiesse daher oft Wiederholungen begehen. Ferner lag eine Berücksichtigung der speziellen technischen Litteratur ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit. Die im Nachfolgenden angeführten technischen Einzelheiten sind daher, soweit die allgemeine Litteratur nicht genügte, den Sammelschriften über die Röntgenstrahlen, von denen einige diesen Gegenstand sehr ausführlich behandeln, entnommen. Da der Zweck dieser Arbeit dahin geht, den Beitrag der französischen Gelehrten an der Entwickelung der Röntgenfrage zu beleuchten, so wurden die oft sehr wichtigen Mitteilungen, welche ausländische (besonders englische und italienische) Gelehrte in ihrer Eigenschaft als korrespondierende Mitglieder der Académie des Sciences vorgelegt haben, ausser Acht gelassen, was um so berechtigter war, als diesen Nationen ebenfalls Referate gewidmet werden. Die Arbeiten von Ausländern französischer Zunge (Belgiern, Schweizern) wurden nur dann berücksichtigt, wenn sie etwas Originelles enthielten.

Über die Eigenschaften und das Wesen der Röntgenstrahlen. Über die Technik ihrer Erzeugung und ihrer Verwertung.

1) L. Olivier. La photographie de l'Invisible; und: H. Poincaré. Les rayons cathodiques et les rayons Roentgen. Revue générale des Sciences, 30. I. 96.

2) A. Londe. Sur l'application de la méthode de M. Roentgen. Nouvelle Iconographie de la Salpêtriere, 1896, fascicule 1.

3) Bar. Les rayons de Roentgen. Presse médicale, 12. II. 96.

4) Seguy. Sur un tube de Crookes de forme sphérique montrant la réflexion des rayons cathodiques par le verre et le métal. Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences[1]), Paris, 20. I. 96.

[1]) Im Folgenden kurzweg als „Comptes-rendus" bezeichnet.

5) J. Perrin. Quelques propriétés des rayons de Roentgen. Ibidem, 27. I. 96.

6) J. Perrin. Sur les rayons de Roentgen. Revue générale des Sciences, 30. I. 96.

7) L. Benoist et D. Hurmuzescu. Nouvelles propriétés des rayons X. Comptes-rendus, 3. II. 96.

8) A. Nodon. Expériences sur les rayons de Roentgen. Ibidem, 3. II. 96.

9) V. Chabaud. Transparence des métaux pour les rayons X. Ibidem, 3. II. 96.

10) M. Meslans. Influence de la nature chimique des corps sur leur transparence aux rayons de Roentgen. Ibidem, 10. II. 96.

11) A. Londe. Application de la méthode de M. Roentgen. Ibidem, 10. II. 96.

12) Ch. Henry. Augmentation du rendement photographique des rayons de Roentgen par le sulfure de zinc phosphorescent. Ibidem, 10. II. 96.

13) Gossart et Chevallier. Sur une action mécanique émanant des tubes de Crookes, analogue à l'action photographique découverte par Roentgen. Ibidem, 10. II. 96.

14) Imbert et Bertin-Sans. Quelques expériences sur les rayons de Roentgen. Bulletins et mémoires de la Société de biologie, 15. II. 96.

15) L. Benoist et D. Hurmuzescu. Nouvelles recherches sur les rayons X. Comptes-rendus, 17. II. 96.

16) A. et L. Lumière. Recherches photographiques sur les rayons de Roentgen. Ibidem, 17. II. 96.

17) De Heen. Expérience montrant que les rayons X émanent de l'anode. Ibidem, 17. II. 96.

18) A. Buguet et A. Gascard. Sur l'action des rayons X sur le diamant. Ibidem, 24. II. 96.

19) Dariex et De Rochas. Sur la cause de l'invisibilité des rayons de Roentgen. Ibidem, 24. II. 96.

20) G. Meslin. Sur les rayons de Roentgen. Ibidem, 24. II. 96.

21) H. Dufour. Sur quelques propriétés des rayons de Roentgen. Ibidem, 24. II. 96.

22) H. Dufour. Sur la formation des rayons Roentgen. Revue générale des Sciences, 29. II. 96.

23) Imbert et Bertin-Sans. Diffusion des rayons de Roentgen. Comptes-rendus, 2. III. 96.

24) Chabaud. Sur quelques échantillons de verre soumis à l'action des rayons X. Ibidem, 9. III. 96.

25) Bleunard et Labesse. Sur le passage des rayons de Roentgen à travers les liquides. Ibidem, 9. III. 96.

26) Girard et Bordas. Sur les rayons de Roentgen. Ibidem, 9. III. 96.

27) Imbert et Bertin-Sans. Sur la technique de la photographie par les rayons X, avec remarques de M. d'Arsonval. Ibidem, 9. III. 96.

28) A. Buguet. Sur la direction des rayons X. Ibidem, 9. III. 96.

29) Raveau. Les faits nouvellement acquis sur les rayons de Roentgen. Revue générale des sciences, 15. III. 96; und: La technique et les récentes applications de la photographie de l'Invisible. Ibidem, 30. IV. 96.

30) Lafay. Sur un moyen de communiquer aux rayons de Roentgen la propriété d'être déviés par l'aimant. Comptes-rendus, 23. III. 96.

31) Rydberg. Sur l'action mécanique émanant des tubes de Crookes. Ibidem, 23. III. 96.

32) J. Perrin. Origine des rayons de Roentgen. Ibidem, 23. III. 96.

33) G. Meslin. Sur la réduction du temps de pose dans les photographies de Roentgen. Ibidem, 23. III. 96.

34) Basilewski. Procédé permettant d'abréger le temps de pose pour la photographie aux rayons X. Ibidem, 23. III. 96.

35) Imbert et Bertin-Sans. Réduction du temps de pose dans la photographie par les rayons X. Ibidem, 23. III. 96.

36) Wuîllomenet. Les rayons de Roentgen dans l'oeil. Ibidem, 23. III. 96.

37) Bleunard et Labesse. Sur le pouvoir de résistance au passage des rayons Roentgen de quelques liquides et de quelques substances solides. Ibidem, 23. III. 96.

38) Buguet et Gascard. Action des rayons X sur les pierres précieuses. Ibidem, 23. III. 96.

39) Gouy. Sur la pénétration des gaz dans les parois de verre des tubes de Crookes. Ibidem, 30. III. 96.

40) G. Meslin. Sur l'emploi des champs magnétiques non-uniformes dans la photographie par les rayons X. Comptes-rendus, 30. III. 96; und: Revue générale des Sciences, 30. IV. 96.

41) Chappuis. Du temps de pose dans les photographies par les rayons X. Comptes-rendus, 30. III. 96.

42) L. Benoist et D. Hurmuzescu. Action des rayons X sur les corps électrisés. Ibidem, 30. III. und 27. IV. 96.

43) Ch. Henry. Sur les rayons Roentgen. Ibidem, 30. III. 96.

44) J. Beaulard. Sur la réfraction des rayons de Roentgen. Ibidem, 30. III. 96.

45) Sagnac. Sur la diffraction et la polarisation des rayons de Roentgen. Ibidem, 30. III. 96.

46) Chappuis et Nugues. Une condition de maximum de puissance des tubes de Crookes. Ibidem, 7. IV. 96.

47) Lafay. Sur les rayons de Roentgen électrisés. Ibidem, 7. IV.; 13. IV.; 27. IV. 96.

48) Calmette et Lhuillier. Sur la diffraction des rayons de Roentgen. Ibidem, 20. IV. 96.

49) G. de Metz. Photographie à l'intérieur des tube de Crookes. Ibidem, 20. IV. u. 10. VIII. 96.

50) Colson. Mode d'action des rayons X. Ibidem, 27. IV. 96.

51) Le Roux. Sur l'héterogénéité des radiations emises par les tubes de Crookes et sur leur transformation par les écrans. Ibidem, 27. IV. 96.

52) Chabaud et Hurmuzescu. Sur la rela-

tion entre le maximum de production de rayons X, le degré de vide et la forme des tubes. Ibidem, 4. V. 96.

53) Maltézos. Sur quelques propriétés des rayons X traversant des milieux pondérables. Ibidem, 18. V. 96.

54) Argyropoulos. Observations sur les rayons X. Ibidem, 18. V. 96.

55) Gouy. Sur la réfraction des rayons X. Ibidem, 26. V. 96.

56) Hurion et Izarn. Sur la détermination de la déviation des rayons de Roentgen par un prisme. Ibidem, 26. V. 96.

57) Maltézos. Sur les rayons X. Ibidem, 22. VI. 96.

58) Lortet et Genoud. Tuberculose expérimentale, atténuée par la radiation Roentgen. Ibidem, 22. VI. 96.

59) Gouy. Sur la réfraction et la diffraction des rayons X. Ibidem, 6. VII. 96.

60) F. Berton. Action des rayons de Roentgen sur le bacille diphthérique. Ibidem, 6. VII. 96.

61) Beaulard. Sur la non-réfraction des rayons X par le potassium. Ibidem, 3, VIII. 96.

62) J. Perrin. Rôle du diélectrique dans la décharge par les rayons de Roentgen. Ibidem 10. VIII. und 23. XI. 96.

63) Lecercle. Modification dans l'élimination des phosphates sous l'influence des rayons Roentgen. Ibidem, 17. VIII. 96.

64) Ch. Henry. Utilité en radiographie d'écrans au sulfure de zinc phosphorescent. Ibidem, 24. VIII. 96.

65) Ch. E. Guillaume. Sur l'émission des rayons X. Ibidem, 7. IX. 96.

66) C. M. Gariel. La fluoroscopie. Revue générale des Sciences, 30. X. 96.

67) A. Buguet. Sur le phénomène de Roentgen. Comptes-rendus, 2. XI. 96.

68) L. Benoist. Action des rayons X sur les diélectriques gazeux. Ibidem, 21. XII. 96.

69) A. Londe et H. Meige. Un nouvel interrupteur à mercure pour bobines d'induction. Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière, 1897, fasc. 1.

70) L. Benoist. Loi de transparence des gaz pour les rayons X. Comptes-rendus, 18. I. 97.

71) Radiguet. Fluorescence des matières vitrifiées sous l'action des rayons Roentgen. Ibidem, 25. I. 97.

72) G. Séguy et F. Quénisset. Action des rayons X sur le coeur. Ibidem, 5. IV. 97.

73) Sorel. Sur l'action physiologique et pathologique des rayons X. Ibidem, 12. IV. 97.

74) Foveau de Courmelles et G. Séguy. Expériences faites sur un nouvel appareil cathodique générateur de rayons X et à plusieurs ampoules greffées sur un même circuit gazeux. Ibidem, 12. IV. 97.

75) J. Sabrazès et P. Rivière. Recherches sur l'action biologique des rayons X. Ibidem, 3. V. 97.

76) Destot. Les troubles physiologiques et trophiques dus aux rayons X. Ibidem, 17. V. 97.

77) P. Richer et A. Londe. Sur des cas d'érythème radiographique des mains. Ibidem, 31. V. 97.

78) G. Bardet. Action des rayons X sur la rétine. Ibidem, 14. VI. 97.

79) Apostoli. Sur un cas très grave de dermatite consécutive à deux applications de rayons X. Ibidem, 14. VI. 97.

Praktische Anwendungen der Röntgenstrahlen.

80) Lannelongue, Barthélemy et Oudin. De l'utilité des photographies par les rayons X dans la pathologie humaine. Comptes-rendus, 27. I. 96.

81) Oudin et Barthélemy. Photographies à travers les corps opaques d'après la méthode du Professeur Roentgen. Bulletin de l'Académie de médecine, Séance du 28. I. 96.

82) Lannelongue et Oudin. Sur l'application des rayons de Roentgen au diagnostic chirurgical. Comptes-rendus, 10. II. 96.

83) Oudin et Barthélemy. Photographies Roentgen. Académie de médecine, 1896: 25. II.; 31. III.; 21. IV.; 19. V.; 9. VI.; 30. VI.; 4. VIII.; 3. XI.; 1897: 19. I.; 26. I.; 9. III.; 4. V.; 15. VI.

84) Imbert et Bertin-Sans. Photographies obtenues avec les rayons de Roentgen. Comptes-rendus, 17. II. 96.

85) P. Delbet. Quelques applications chirurgicales des photographies de Roentgen. Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière, 1896, fasc. 2.

86) P. Delbet. Découverte et extraction, grâce à une photographie de Roentgen, d'une aiguille implantée dans la main. Comptes-rendus, 2. III. 96.

87) Girard et Bordas. Applications de la méthode de M. Roentgen. Ibidem, 2. III. u. 9. III. 96.

88) Londe. Présentation d'épreuves obtenues par la méthode de M. Roentgen. Ibidem, 2. III. 96.

89) Varnier. Un premier résultat encourageant de photographie intra-utérine par les rayons X. Académie de médecine, 29. III. 96.

90) P. Delbet. Trois cas d'application chirurgicale des rayons de Roentgen. Comptes-rendus, 23. III. 96.

91) Lannelongue. Application des rayons X au diagnostic des maladies chirurgicales. Ibidem, 23. III. 96.

92) Imbert et Bertin-Sans. Photographies stéréoscopiques obtenues avec les rayons X. Ibidem, 30. III. 96.

93) Buguet et Gascard. Détermination à l'aide des rayons X de la profondeur où siége un corps étranger dans les tissus. Ibidem, 30. III. 96.

94) Ranwez. Application, par la photographie,

des rayons X aux recherches analytiques des matières végétales. Ibidem, 13. IV. 96.

95) Varnier. Nouvelle note sur la photographie intra-utérine par les rayons X. Annales de gynécologie et d'obstétrique. Avril 1896.

96) J. Chappuis et C. Chauvel. Est-il possible de photographier, par les rayons X, des calculs logés dans les parties du rein ou de la vésicule biliaire non-masquées par les côtes? Académie de médecine, 21. IV. 96.

97) Imbert et Bertin-Sans. Radiographies. Applications à la physiologie du mouvement. Comptes-rendus, 4. V. 96.

98) Imbert, Bertin-Sans et Gagnière. Radiographie du cadavre d'un nouveau-né, obtenue en une seule séance sur deux plaques juxta-posées. Bulletin de l'Académie de médecine, 2. VI. 96; Comptes-rendus de la Société de biologie, 13. VI. 96; Revue générale des Sciences, 30. VI. 96.

99) Lavaux. Photographie à l'aide des rayons de Roentgen de calculs vésicaux et rénaux. Académie de médecine, 2. VI. 96.

100) Bordas. Photographies médico-légales obtenues à l'aide des rayons de Roentgen. Ibidem, 2. VI. 96.

101) Brissaud et Londe. Photographie par les rayons de Roentgen d'une balle de 7 mm. dans le cerveau. Comptes-rendus, 8. VI. 96.

102) Launois. Application des rayons de Roentgen à l'étude des lésions du squelette dans le rhumatisme chronique progressif. Bulletin et mémoires de la Société médicale des hopitaux de Paris, 12. VI. 96.

103) Péan et Mergier. Radiographies de divers malades. Académie de médecine 23. VI. 96 u. 9. III. 97.

104) Ch. Achard. Application des rayons de Roentgen à l'étude d'un cas de rhumatisme déformant d'origine blennorrhagique. Société des hôpitaux de Paris, 10. VII. 96.

105) Marfun. Application des rayons X à l'étude d'une monoarthrite déformante coxo-fémorale. Ibidem, 24. VII. 96.

106) Péraire. Trois cas de corps étrangers de la main, décelés par la photographie au moyen des rayons de Roentgen. Bulletin de la Société anatomique de Paris. Juillet 1896.

107) Remy et Contremoulins. Endographie crânienne au moyen des rayons Roentgen. Comptes-rendus, 27. VII. 96.

108) Forgue. Application des rayons Roentgen dans le but de déterminer les dimensions d'une resection cunéiforme pour une ankylose du genou. Académie de médecine, 28. VII. 96.

109) Lardy. Photographie radiographique de la main d'un sujet atteint de lèpre aïnoïde. Académie de médecine, 18. VIII. 96.

110) Remy et Contremoulins. Emploi des rayons X pour les recherches anatomiques. Ibidem, 2. XI. 96.

111) Rendu. Photographies obtenues au moyen des rayons X. Société des hôpitaux, 20. XI. 96.

112) Bouchard. La pleurésie de l'homme étudiée à l'aide des rayons de Roentgen. Comptes-rendus, 7. XII. 96.

113) Bouchard. Les rayons de Roentgen appliqués au diagnostic de la tuberculose pulmonaire. Ibidem, 14. XII. 96.

114) Bouchard. Sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. Ibidem, 21. XII. 96 und 17. V. 97.

115) Destot et Bérard. Les rayons X appliqués à la découverte des circulations artérielles et viscérales. Province médicale, Lyon, 1896, X.

116) Oudin et Barthélemy. Applications de la méthode de Roentgen aux sciences médicales. La France médicale, 11. XII. und 18. XII. 96.

117) Ch. Fernet. Photographies et images radiographiques obtenues chez deux malades. Société des hôpitaux, 18. XII. 96.

118) J. Bergonié. Nouveaux faits de radioscopie de lésions intra-thoraciques. Comptes-rendus, 21. XII. 96.

119) Rendu et Du Castel. Sur un cas d'application des rayons Roentgen au traitement des phlegmaties aigües de l'appareil thoracique. Société des hopitaux, 15. I. 97.

120) Potain et Serbanesco. Radiographies des extrémités recueillies chez des sujets affectés de goutte ou de rhumatisme chronique. Comptes-rendus, 18. I. 97.

121) A. Londe et H. Meige. Radiographie des extrémités d'un sexdigitaire. Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière, 1897, fasc. I.

122) Remy et Contremoulins. De la radiophotographie des parties molles de l'homme et des animaux. Comptes-rendus, 1. II. 97.

123) Chipault et A. Londe. Applications de la radiographie à la chirurgie du système nerveux. Gazette des hôpitaux, 16. II. 97.

124) Garrigou. Diagnostics radioscopiques et radiographiques de diverses affections médicales. Académie de médecine, 3. III. 97.

125) Buguet et Gascard. Application des rayons de Roentgen à l'analyse des calculs. Ibidem, 9. III. 97.

126) Faivre, Malapert et Latrille. Application des rayons Roentgen pour retrouver une épingle avalée depuis cinq semaines. Ibidem, 27. III. 97.

127) Remy et Contremoulins. Nouveaux perfectionnements des applications chirurgicales des rayons X. Ibidem, 6. IV. 97.

128) Bordas. Photographie du bassin d'une femme vivante. Ibidem, 11. V. 97.

129) Béclère, Oudin et Barthélemy. Application de la méthode de Roentgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'aorte. Société des hôpitaux, 14. V. 97.

130) Springer et Serbanesco. Recherches sur les causes de troubles de la croissance à l'aide des rayons de Roentgen. Comptes-rendus, 17. V. 97.

131) Ollier. Démonstration par les rayons de Roentgen de la régénération osseuse chez l'homme à la suite des opérations chirurgicales. Ibidem, 17. V. 97.

132) Foveau de Courmelles. Appréciation médico-légale des lésions traumatiques et détermination de l'identité individuelle par les rayons X. Comptes-rendus, 24. V. 97.

133) Oudin et Barthélemy. Application de la méthode de Roentgen au diagnostic différentiel de la goutte et du rhumatisme chronique. Société des hôpitaux, 28. V. 97.

134) Béclère, Oudin et Barthélemy. Applications de la méthode Roentgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'appareil respiratoire. Société des hopitaux, 25. VI. 97.

135) F. Barjou. La radiographie appliquée à l'étude des arthropathies déformantes. Paris, 1897. 268 pages, 14 planches.

Sammelschriften.

136) Cornu. Discours de clôture de 1896 à l'Academie des Sciences. Comptes-rendus, 21. XII. 96.

137) Ch. E. Guillaume. Les radiations nouvelles. Les rayons X et la photographie à travers les corps opaques. Paris. 1re édition: Mars 1896. 2e édition: 1897. 150 pages, 8 planches.

138) Brunel. Manuel de radioscopie et de radiographie. Paris, 1896.

139) Ch. Henry. Les rayons Roentgen. 15 Septembre 1896. Paris (brochure), 12 figures.

140) J. L. Breton. Rayons cathodiques et rayons X. Paris, 1897. La Revue scientifique et industrielle de l'Année, in 4°, 116 pages, 150 figures.

141) A. Hébert. La technique des rayons X. Paris, 1897. 138 pages, 10 planches.

142) Foveau de Courmelles. Traité de radiographie médicale et scientifique. Paris, 1897. 470 pages, 176 figures.

143) Santini. La photographie à travers les corps opaques. Paris, s. d. 102 pages, 16 gravures.

Journallitteratur.

Beiträge zur klin. Chirurgie. Bd. XX, Heft I.

H. Küttner: **Über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Kriegschirurgie. Nach Erfahrungen im griechisch-türkischen Kriege 1897.** Die Mitteilungen des Verfassers sind von grossem Interesse, weil sie die erste praktische Verwendung der Röntgenstrahlen im Kriege veranschaulichen. Der allgemeine oder technische Teil des Aufsatzes enthält zahlreiche wertvolle Winke für alle Aktinographen. Der Induktor von 40 cm Funkenlänge genügte den hohen Anforderungen vollständig. Die anfangs verwendete Bunsensche Tauchbatterie erwies sich als ungünstige Elektrizitätsquelle, ungleich vorteilhafter die mit fester Füllung hergestellten (von der Firma Hirschmann, Berlin, gelieferten) Akkumulatoren, deren mindestens einer in Reserve gehalten werden sollte. Nach der Überzeugung des Verfassers sind nur die Reserve- oder Festungslazarette zur Verwendung des Röntgenschen Verfahrens geeignet, weil der Transport eines so umfangreichen Apparats gar zu beschwerlich und das Vorhandensein einer Elektrizitätsquelle zur Ladung der Akkumulatoren dringend notwendig ist. Der Raum, in dem der Apparat Platz findet, soll reichlich bemessen, ca. 3,5 m lang und 2,5 m breit, und zugleich als Dunkelzimmer eingerichtet sein. Eine einfache Holzpritsche, 190 : 60 cm gross, auf 60—65 cm hohen, sichern Füssen, ein Stuhl, mehrere Sandsäcke und ein höheres Reservetischchen machen die ganze Einrichtung des Raumes aus. Eine hinreichende Quantität gewöhnlichen Kupferdrahts ist zur bequemen Plazierung der einzelnen Teile des Apparats sehr zu empfehlen. Die photographische Einrichtung beschränkt sich auf ein Eckbrettchen für die Lampe, ein Wandbrett für die Chemikalien und eine in Charnieren bewegliche, feststellbare Holzplatte. Höchst wünschenswert erscheint eine Wasserleitung, wenigstens hat der Mangel einer solchen den Verfasser viel Zeit und manche gute Platte gekostet. Es empfiehlt sich, möglichst einfache Chemikalien zu wählen. Verfasser war mit Amidol zufrieden, glaubt aber auch an gute Verwendbarkeit des Glycins, ausserdem bedurfte er noch Natr. sulfuros, Kal. bromat., ein Fixiersalz und ein fertiges Tonfixierbad, welch letzteres der herrschenden Hitze halber mit Eis gekühlt werden musste, um haltbare Bilder zu erzielen. Für den Kriegsfall empfiehlt Verfasser das schnellere Trockenverfahren mit Alkohol. Die Platten sollen einzeln verpackt, zu sechs in Blechkästen verlötet, mitgeführt und bei secernierenden Wunden gut durch Guttapercha oder Gummitaschen geschützt werden. Leider hat Verfasser noch nicht mit den neuen Verstärkungsschirmen gearbeitet und daher bei manchem schwer kranken Patienten auf eine Aufnahme verzichten müssen. — Sehr grossen Wert legt Verfasser der Durchleuchtung bei, die oft genügenden Aufschluss über die Art der Verletzung oder den Sitz eines steckengebliebenen Projektils gab, um sich einen auch ohne Photogramm klaren Operationsplan machen zu können. Zur Feststellung

eines steckengebliebenen Geschosses liess sich häufig bei der Durchleuchtung ein Punkt auffinden, von dem aus das tiefliegende Geschoss durch Druck bewegt werden konnte. Dieser Punkt ist mit dem im Dunkelzimmer unentbehrlichen Höllensteinstift zu fixieren. Meist konnte man dann an dieser Stelle eine tiefe Infiltration auch fühlen, die vorher der exaktesten Untersuchung entgangen war. Genaueste Notizen sind in jedem Falle durchaus notwendig. Der spezielle Teil handelt über Fälle von steckengebliebenen Geschossen, Verletzungen des Nervensystems und Verletzungen der Knochen mit jedesmaligen epikritischen Bemerkungen. Die eingefügten, anschaulich geschilderten und durch meist gute Reproduktionen erläuterten Krankengeschichten sind ihrer Verschiedenheit halber hochinteressant und im Original nachzulesen. Die eventuelle Entfernung steckengebliebener Kugeln wird durch das Röntgensche Verfahren immer erleichtert, oft allein durch dasselbe erst ermöglicht, in jedem Falle aber schonender für die Weichteile, wie z. B. Fall 29 recht eklatant beweist. Hier war das Geschoss dicht unterhalb des Ellenbogengelenks eingedrungen und, durch Anschlagen an die dabei frakturierte Ulna abgelenkt, im spatium interosseum bis in die Nähe des Handgelenks vorgedrungen. Die Erwartung, eine Eiterung diagnostizieren, insbesondere von einem traumatischem Aneurysma unterscheiden zu können, hat sich nicht bewahrheitet. Bei Schussverletzungen der Brust mahnt Verfasser zur Vorsicht in der Diagnose Empyem, da die bestehenden Symptome (Dämpfung, abgeschwächtes Atmen, Fieber, eventuelle eiternde Wunde) dasselbe leicht vortäuschen, während sie re vera Folgezustände schwerer Pleuritiden darstellen. Über den Charakter der Knochenverletzung bei Schädelschüssen vermag das Aktionogramm keinen Aufschluss zu geben. Bei Verletzungen der nervösen Centralorgane sowie peripherer Nerven verschaffen uns aber die Röntgenstrahlen Hand in Hand mit der klinischen Beobachtung in einer Weise Klarheit, wie sie früher nicht möglich war, insbesondere darüber, ob ein abgesprengtes Knochenstück oder ein steckengebliebenes Geschoss Ursache einer bestehenden Lähmung ist, an welcher Stelle der operative Eingriff einzusetzen hat oder ob überhaupt von einer Operation Erfolg zu erwarten ist. Den grössten wissenschaftlichen Wert haben die Röntgenstrahlen für die Pathologie und Therapie der Schussfrakturen, denn sie geben uns ein klares Urteil über die Ausdehnung der Verletzung und wichtige Fingerzeige für therapeutische Massnahmen. Die Aufklärung über das Verhalten der Knochensplitter sowohl zu den Weichteilen wie zum Periost, über die Grösse und Lage der Zertrümmerungshöhle, die Sicherstellung der bei infizierten Wunden wegen harter Infiltrationen erschwerten Diagnose einer Fraktur überhaupt und die Möglichkeit, toten vom lebenden Knochen zu unterscheiden, sind Punkte von so eminenter Wichtigkeit, dass es weiterer Worte nicht bedarf. Im Rückblick auf seine gesammelten Erfahrungen kommt Verfasser zu dem Schlusse, dass wir in den Röntgenstrahlen ein neues Hilfsmittel besitzen, welches für gewisse Fälle im Kriege so wertvolle Dienste zu leisten vermag, dass die Verwundeten ein unbedingtes Recht auf seine Verwendung haben. In diesem Sinne ist das Verfahren für die Reservelazarette als unentbehrlich zu bezeichnen.

Kratzenstein (Frankfurt a. M.).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Die Röntgenstrahlen im Dienste der Rhino-Chirurgie.

Von

Dr. med. **Gustav Spiess** in Frankfurt a. Main.

(Hierzu Taf. XVII, Fig. 1—3).

Dank den grossen Fortschritten, welche zur Verbesserung der die Röntgenstrahlen erzeugenden Apparate führten, ist es nunmehr möglich, auf dem Fluorescenzschirm auch vom Kopfe Bilder von so deutlicher Zeichnung hervorzurufen, dass ich es wagen durfte, in diesem Bilde zu operieren.[1])

Es handelte sich um die Eröffnung der Stirnhöhle von der Nase aus.

Bekanntlich hat Schäffer im Jahre 1890 ein Verfahren beschrieben, von der Nase aus die Stirnhöhle zu trepanieren (sondieren), indem er, um es kurz zu wiederholen, den hinteren Abschnitt des Stirnhöhlenbodens mit einer festen Sonde eindrückte, wobei er zwischen mittlerer Muschel und Septum nach vorne und etwas nach aussen hinaufging. Durch diese Methode konnte er über die Hälfte seiner Fälle zur Heilung führen. Ebenso wurde auch vorgeschlagen, lateralwärts der mittleren Muschel die Trepanation vorzunehmen.

Die gegen diese Methode erhobenen Einwände hat Winckler durch eingehende Untersuchungen zu entkräften versucht, und es ist nicht in Abrede zu stellen, dass die Trepanation so gelingen kann. Aber die Einschränkungen und die vorher nicht zu berechnenden möglichen Zwischenfälle sind so zahlreich und so schwerwiegend, dass das allgemeine Urteil als vollkommen ablehnend zu bezeichnen ist.

Es ist dies um so mehr zu bedauern, als, wie Winckler sagt, die Lage des einmal eröffneten Sinus frontalis für die endonasale Behandlung im allgemeinen günstiger beschaffen ist, wie die des antrum Highmori, da Ostium wie Gegenöffnung an den tiefsten Punkten des Hohlraumes gelegen wären und so für den Abfluss sehr geeignete Verhältnisse bieten würden. Aber die Gefahren bei der Schäfferschen Methode sind zu gross. Medianwärts der mittleren Muschel hinaufzugehen, birgt die Gefahr in sich, die Lamina cribrosa zu perforieren, lateralwärts der mittleren Muschel hinaufzugehen, die Gefahr die Lamina papyracea zu verletzen. Dazu hat Winckler, Lichtwitz u. a. gefunden, dass sich überhaupt nur ein kleiner Teil der Fälle eignet, die nämlich, bei denen der hintere Teil des Stirnhöhlenbodens so dünn ist, dass er leicht eingedrückt werden kann. „Gelingt das Eindrücken mit sanftem Druck nicht, dann ist der Fall zur intranasalen Behandlung nicht geeignet.“ „Als eine lebensgefährliche Manipulation ist die Schäffersche Sondierung in all den Fällen zu unterlassen, bei welchen die Palpation in der erwähnten Gegend (Pars frontalis) harten Knochen ergiebt“ (Winckler). In ähnlichem Sinne äussern sich ablehnend fast alle, welche sich damit befassten. Grünwald hält (4) „die Gefahr, anstatt in die Stirnhöhle durch die lamina cribrosa in den Schädel zu gelangen, für zu imminent“. Lichtwitz sagt: „Cette méthode est dangereuse, car on peut, avec le stylet, pénétrer dans la boîte cranienne ainsi, que nous avons pu nous en rendre compte en expérimentant sur le cadavre.“

Den Mermodschen Fall, welcher letal endete, nachdem, anstatt in die — überhaupt nicht existierende — Stirnhöhle, durch eine präformierte Knochenlücke Sonde und Röhrchen direkt in die Schädelhöhle eingeführt worden, möchte ich gar nicht auf das Conto der Schäfferschen „Sondierung“ gebracht wissen.

Alle sind darin einig, dass die Unsicherheit dieses Verfahrens zu gross ist, um es

---

[1]) Die Aufnahmen wurden im Laboratorium des Physikalischen Vereins von Herrn Prof. König gemacht, welcher auch die grosse Freundlichkeit hatte, bei den Operationen mir persönlich behilflich zu sein.

allgemein anzuwenden, dass man einen Patienten nicht der Lebensgefahr aussetzen darf, die ihm durch eine Perforation der Schädelbasis erwüchse.

Und so kam es, dass ganz Abstand genommen wurde von der endonasalen Eröffnung. Die Stirnhöhle ward gar nicht behandelt, oder etwas sondiert, etwas ausgespült, was in chronischen Fällen ziemlich nutzlos, meist überhaupt unausführbar war, oder aber, sie wurde von aussen eröffnet.

So sehr ich nun auch die Vorteile der Operation von aussen anerkenne, zumal, wenn es gelingt, ohne grosse Entstellung rasch Heilung zu erzielen, so sehr möchte ich auf die Vorteile, die die endonasale Eröffnung bietet, aufmerksam machen.

Und die äussere Operation bezweckt ja im Grunde genommen auch nichts anderes, als eine genügend grosse Kommunikation nach der Nasenhöhle herzustellen, um die Weiterbehandlung endonasal fortführen zu können. Sie ist ja auch nur deshalb in Kraft getreten, weil wir von der Nase aus nicht in jedem Falle sicher operieren konnten. Und schliesslich entschliesst man sich doch leichter zu einem Eingriff im Naseninnern, dessen Folgen nicht jedermann gleich in die Augen springen, als dass man sich von aussen operieren lässt, um im günstigsten Falle nur eine feine Narbe im Gesicht zurückzubehalten, im ungünstigeren Falle aber über Monate mit einer entstellenden Fistel umhergehen zu müssen.

Es wird immer noch eine ganze Reihe ernsterer und bedrohlicher Stirnhöhlenerkrankungen übrig bleiben, die die äussere Eröffnung fordern; die Mehrzahl aber der Eiterungen, chronischer wie auch akuter dürfte von der Nase aus zu operieren gelingen, gelingen unter ständiger Kontrolle des operierenden Instrumentes im Röntgenbilde.

Die Unsicherheit der Schäfferschen Methode, die durch unser Unvermögen bedingt war, uns von den anatomischen Verhältnissen der Stirnhöhle, der Schädelbasis etc. am Lebenden schon Rechenschaft zu geben, ist es, die durch Mitwirkung der Röntgenstrahlen sicher zu beseitigen ist. Mit ihrer Beseitigung aber ist auch die ganze Schäffersche Methode von einem neuen Gesichtspunkte zu beurteilen, sie kann wieder in ihre Rechte treten, denn sie hat das ihr anhaftende Unheimliche verloren.

Dass ich nun doch nicht diese Methode bei meinen Versuchen angewandt habe, dass ich nicht an der von Schäffer angegebenen Stelle perforiert habe, liegt an den jetzt umgestalteten günstigeren Verhältnissen. Schäffer hat nur deshalb so weit nach hinten perforiert, weil er hier manchmal „sanft eindrücken" konnte, da sich hier die dünnste Stelle des Knochens in der Regel findet. Weiter nach vorne zu kann die Bodendicke bis auf 1,5 Centimeter zunehmen, so dass an ein Eindrücken gar nicht zu denken, die Gefahr aber abzugleiten zu gross war. Wenn ich aber weiter nach vorne trepanierte, nicht eindrückte, sondern mit einem von einem Elektromotor getriebenen Bohrer durchbohrte, so konnte ich dies thun, da ich weder Gefahr zu fürchten brauchte, noch auch eine beträchtliche Knochendicke scheuen musste, sondern allein mich von der Richtung meines Instrumentes nach der Mitte der Stirnhöhle leiten liess.

Wie gesagt, ein Hindernis für den Bohrer kann es nicht geben, und da ich das eingeführte Instrument jeden Moment in seinen Bewegungen auf dem Schirm verfolge, ist jede Gefahr ausgeschlossen. Ich sehe jederzeit, ob ich zu weit nach hinten, ob zu weit nach vorne operiere, wie weit ich von der Höhle entfernt bin, oder ob ich mich schon in derselben befinde. Auch dadurch, dass ich die ganze Länge des Trepans übersehe, weiss ich genau, in welcher Richtung ich vordringe, weiss ich, ob die Richtung die rechte ist.

Ist erst einmal eine Öffnung geschaffen, dann wird sich dieselbe erforderlichenfalls auch noch erweitern lassen, sei es, dass dem Abfluss noch mehr Platz gegeben werden soll, sei es, dass die Einführung dickerer Instrumente geboten sein sollte. Dass durch die Eröffnung allein noch keine Heilung erzielt wird, ist ja selbstverständlich. Ich fasse auch die ganze Trepanation vorläufig noch mehr als eine Probepunktion auf, die einmal eine fragliche Diagnose klarstellen kann, dann aber gleich auch ein Mittel in die Hand giebt, Ausspülungen vorzunehmen und die häufig am meisten belästigenden Druckerscheinungen aufzuheben. Die Lage

dieser Öffnung bietet aber auch gleichzeitig den Patienten die Möglichkeit, sich selbst zu sondieren oder Luft- oder Flüssigkeitseintreibungen vorzunehmen.

Es giebt doch immer eine Reihe akuter Fälle, die bei Verlegung der Ductus frontalis auf diese Weise zu heilen sein werden, die durch regelmässige Reinigung und Abflussbeförderung am Chronischwerden verhindert werden können.

Gelingt die Heilung so nicht, dann allerdings muss in Rücksicht gezogen werden, ob Symptome vorhanden sind, die ein energisches Eingreifen erheischen und im Verhältnis stehen zu den oft monatelangen Unbequemlichkeiten der Nachbehandlung. Da die Resultate der äusseren Eröffnung immer noch keine gleichmässig guten sind, mag man nach der Jansen-, Killian-, Kuhntschen Methode oder der von Ogston-Luc operieren, so halte ich dieselbe nur bei sehr ernsten Indikationen für berechtigt. Ich glaube aber, dass es gelingen muss durch instrumentelle Verbesserungen, an denen ich eben arbeite, die Stirnhöhle mit der Nase in breite Kommunikation zu bringen. Denn, ist erst einmal ein Loch vorhanden, so muss von der Stirnhöhle aus der ganze Boden über der Nasenhöhle abgetragen werden, damit es möglich wird, ein gründliches Abkratzen aller Buchten vorzunehmen. Ich halte es nur für eine Frage der instrumentellen Vervollkommnung, um dies Ziel zu erreichen und damit die Behandlung des Stirnhöhlenempyems, auch in seinen schweren Formen dem Rhinologen wieder zu geben, nachdem es bereits dem Chirurgen ganz überlassen war.

Auf Abbildung 1 erkennt man die Lage der trepanierten Öffnung, durch welche ein Röhrchen eingeführt ist. Die Aufnahme ist gleich im Anschluss an die Operation gemacht worden, nachdem die anfänglich recht beträchtliche Blutung schon nach wenigen Minuten gestanden hatte.

Einige Punkte sind allerdings bei der Eröffnung in Berücksichtigung zu ziehen:

Einmal, dass die seitliche Verschiebung eines Instrumentes von rechts nach links und umgekehrt im Profilbild nicht festzustellen ist. Man könnte ja den Versuch machen, abwechselungsweise auch von hinten nach vorne zu durchleuchten, dürfte aber schwerlich bei der Undurchlässigkeit der Schädeldecken viel erkennen. Es empfiehlt sich deshalb, zuerst den Trepan unter direkter Beleuchtung, oder wenigstens im hellen Zimmer einzuführen und erst, wenn derselbe dem Nasenrücken entlang bis unter das Nasenbein hinaufgeschoben ist und auf Widerstand stösst, das Zimmer zu verdunkeln und im Röntgenbilde auf dem Fluorescenzschirm seine Lage zu betrachten. Es empfiehlt sich, den Kopf des Patienten durch Hin- und Herdrehen möglichst genau im Profil einzustellen, was am sichersten dadurch zu erreichen ist, dass man auf beide Wangen genau symmetrisch einen sich selbst haltenden federnden Bügel auflegt, welcher auf der dem Schirm zugekehrten Seite einen flachen Metallknopf am Ende trägt, auf der anderen Seite einen Metallring von gleichem Durchmesser.

Steht die Röhre in gleicher Höhe mit diesem Bügel, so muss auf dem Schirm, wenn das Profil genau eingestellt ist, der Knopf genau in der Mitte des etwas grösser projizierten Ringes erscheinen. Steht die Röhre in Stirnhöhe, also etwas höher, so muss der Knopf auch etwas über dem Ring erscheinen.

Man richtet alsdann den Bohrer steil nach oben und treibt ihn vom Motor angetrieben gegen die hell aufleuchtende Stirnhöhle vor, in welche das Instrument nach mehr oder weniger Sekunden, entsprechend der Dicke des Knochens, sicher hineingleitet.

Ein weiterer zu beachtender Punkt ist die Frage, ob überhaupt ein Sinus frontalis vorhanden ist. Ich glaube, dass man auch hierbei durch das Röntgenbild kaum getäuscht werden kann. Jedenfalls empfiehlt es sich, von rechts sowohl wie von links eine Röntgendurchleuchtung vorzunehmen, eventuell, wenn kein deutliches Bild erscheinen sollte, eine photographische Aufnahme zu machen, im Profil sowohl, als auch von hinten nach vorne.

Daneben käme die Vohsensche elektrische Durchleuchtung in Frage, die hierbei gar nicht zu verwerten ist, da sie Fehlen der Stirnhöhle und Eiterung derselben mit der gleichen Dunkelheit beantworten wird. Am wesentlichsten ist die genaueste Untersuchung von der

Nasenhöhle aus: Sondierung wird, selbst unter Kontrolle im Röntgenbild (Scheier) nur selten sicher gelingen, zuweilen quillt Eiter neben der Sonde hervor; Ausspülung kann hie und da, selbst wenn das Röhrchen nicht bis in die Stirnhöhle gelangt ist, Eiter zum Vorschein bringen, der Eiter könnte aber auch aus einer vorderen Siebbeinzelle stammen; Empfindlichkeit bei Perkussion der erkrankten Stirnhöhle, sowie Druckempfindlichkeit im inneren Augenwinkel gegen den Stirnhöhlenboden sind häufig konstatierte Symptome, so dass nach Ausschluss der übrigen in Frage kommenden Nebenhöhlen aus solchen Anzeichen, zu denen noch die subjektiven Beschwerden der Patienten kommen, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf eine Erkrankung der Stirnhöhle geschlossen werden kann und damit auch auf ihr Vorhandensein. Erwähnen will ich nur noch die Grössenunterschiede der Stirnhöhle je nach dem Alter; beim Neugeborenen nur in der Anlage existierend, im 6. bis 7. Lebensjahre noch erbsengross ist sie erst im Beginn der 20er Jahre vollständig ausgewachsen. Es kommt dies jedoch hierbei weniger in Frage, als überhaupt nur eine sichtbare Stirnhöhle operiert werden darf.

Die seitliche Ausdehnung lässt sich, wie schon oben erwähnt, durch Röntgenphotographie schwer darstellen und die von verschiedenen Seiten gesuchten äusseren Merkmale, aus Schädelumfang, Konfiguration der Nase, prominierender Orbitalregion Charakteristica zu finden, sind immerhin sehr unsichere Anhaltspunkte. Deshalb muss man möglichst nahe der Mittellinie operieren, was sich bei der Enge des vorderen Nasenabschnittes schon von selbst ergiebt und hat die absolute Sicherheit, wenn die Stirnhöhle auf dem Schirme zu sehen ist, in dieselbe hineinzugelangen. Dagegen kann es vorkommen, dass bei den meist asymmetrischen Stirnhöhlen von der linken Nasenseite die rechte Seite eröffnet wird und umgekehrt. Besteht keine Kommunikation zwischen den beiden Seiten, was allerdings nach einer grossen Zahl von Untersuchungen zu den Seltenheiten gehört, so müsste nochmals mehr lateralwärts operiert werden. Besteht aber eine Kommunikation, so dürfte es einerlei sein, auf welcher Seite die Öffnung liegt. Die Kommunikation zu diagnostizieren gehört aber auch zu den Unmöglichkeiten, denn wer kann unterscheiden, ob ich bei linksseitiger Eröffnung und rechtsseitigem Abfluss der Spülflüssigkeit direkt in die rechte Seite gekommen bin, oder durch eine Kommunikation ausspüle; der linksseitige Ductus frontalis könnte ja durch Granulationen, Schwellungen u. dergl. verlegt sein. Könnte ich aber durch denselben Wasser einspritzen, welches aus der anderen Nasenseite abflösse, dann wäre die Kommunikation bewiesen.

Das sind Ausnahmefälle und als solche auf den typischen Gang der Operation ohne Einfluss.

Obgleich ich bis jetzt erst drei Fälle operiert habe, von denen der eine durch ein kleines Versehen im Anfange der Operation nicht gelungen ist, ich auch nicht gleich nochmals operieren wollte, so glaube ich doch, diese Methode veröffentlichen zu sollen, da ich mich davon überzeugt habe, dass sie bei dem Vorhandensein aller erforderlichen Apparate Einfachheit und Schnelligkeit mit grösster Sicherheit verbindet. Dann aber finden sich zu operierende Fälle auch nicht alle Tage und nur die Mitarbeit anderer Operateure kann die Technik in kürzester Zeit vervollkommnen.

Zum Schluss möchte ich noch an der Hand zweier Photographien den Wert der Röntgenphotographie betonen, den dieselbe nach Operationen an der Oberkieferhöhle und der Keilbeinhöhle zu deren Kontrolle hat.

So sicher auch nach einmaliger Eröffnung der Vorderwand des Sinus sphenoidalis meine Sondentrephine zu handhaben ist, so unsicher kann diese erste Eröffnung sein, die bei der nur ausnahmsweise möglichen Sondierung der normalen Öffnung, in Eindrücken der Vorderwand besteht. In diesen Fällen sollte man sich erst eine Photographie verschaffen, die das Vorhandensein der Höhle und ihre Lage erhellt. Dann kann man getrost perforieren und mit der Sondentrephine operieren. Nach der Operation legt man, wie dies auf Fig. 2 zu sehen ist, ein dickes, zur Ausspülung dienendes Rohr in die Öffnung und photographiert nochmals.

Deutlich lässt sich so die Operationsstelle nachweisen und gleichzeitig ist dies die beste Orientierung, ob der richtige Punkt gewählt war. Auf der Abbildung lässt sich gleich ersehen, dass die angelegte Öffnung für die nach hinten tief ausgesackte Höhle zu hoch liegt, als dass, ohne starkes Vornüberneigen des Kopfes aus den hinteren tieferen Abschnitten Abfluss möglich wäre. Ich muss also, um dies zu ermöglichen, die Öffnung nach unten erweitern.

Auf Fig. 3 ist die Oberkieferhöhle durch den Alveolarfortsatz angebohrt; ein Röhrchen ist in die Höhle eingeführt.

Als Zweites zeigt das Bild noch ein dünneres Röhrchen, welches in die Stirnhöhle eingeführt sein soll. Patient leidet gleichzeitig auch an einem Empyem des Sinus frontalis und wird leicht von der Nase ausgespült. Dass die Ausspülung stets gelingt, beweist der reichlich zu Tage geförderte Eiter, dass das vermeintlich eingeführte Röhrchen aber gar nicht bis in die Stirnhöhle gelangt ist, beweist das Bild.

Nach allem oben Angeführtem steht es fest, dass die Röntgendurchleuchtung uns Mittel und Wege bietet, die Diagnose bezüglich Vorhandensein, Grösse und Ausdehnung der Nebenhöhlen zu verfeinern und zu sichern, sowie die endonasale Therapie ihrer Erkrankungen zu ermöglichen und zu kontrollieren.

Litteratur.

Schäffer. Zur Diagnose und Therapie der Nebenhöhlen der Nase, mit Ausnahme des Sinus maxillaris. Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 41, S. 905.

Winckler: a) Über das Empyem des Sinus frontalis. Münchn. med. Wochenschr. 1892, Nr. 47 u. 48. b) Zur Anatomie der unteren Wand des Sinus frontalis. Archiv f. Laryng. 1894, Bd. I, S. 178. c) Dürfen die therapeutischen Eingriffe, welche zur Behandlung einer Oberkieferhöhlen-Eiterung als kunstgerechte in Frage kommen können, auch bei der gleichen Erkrankung des Sinus frontalis angewandt werden? Monatschr. f. Ohrenheilkunde. 1894, S. 33 u. S. 79 ff.

Lichtwitz, a) Über das auf natürlichem Wege diagnostizierte und behandelte latente Empyem des Sinus frontalis. Therap. Monats. 1893, Heft 8 u. 9. b) Beitrag zum Studium der Hydrorrhoea nasalis. Prag. med. Wochenschr. 1893, Nr. 7 u. 9. c) Sur les maladies des sinus ou cavités accessoires du nez. Le Bulletin méd. 1893, p. 960. d) Complications des Empyèmes des cavités du nez. Annales des malad. de l'or. etc. 1896, p. 123.

Grünwald: Die Lehre von den Naseneiterungen etc. München 1893 u. 1896.

Engelmann: Der Stirnhöhlenkatarrh. Arch. f. Lar. 1893, Bd. I, S. 291 ff.

Jansen: Arch. f. Lar. 1893, Bd. I, S. 135.

Herzfeld: Zur Behandlung des Stirnhöhlenempyems. D. med. Wochenschr. 1895, Nr. 12.

Mermod: Meningo-Encéphalite consécutive à l'exploration d'un soi-disant sinus frontal. Annales des malad. de l'oreille etc. 1896, p. 337.

Killian: Münchn. med. Wochenschr. 1897, 31. Aug.

Sampson: The Laryngoskope 1897, Bd. II, S. 93.

Tilley: Lancet 1896, 26 Sept. — Brit. med. Journal 1897, 23. Jan.

Scheier: Arch. f. Lar. 1897, S. 57; — dieses Archiv 1898, Bd. I, S. 59.

sowie die Handbücher von Bresgen, Schech, Mor. Schmidt u. a.

Auffindung eines Fremdkörpers in der Nase mit Hilfe der Röntgenstrahlen.

Von

Dr. Gustav Spiess (Frankfurt a. Main).

(Hierzu Tafel XVII, Fig. 4.)

Vor einigen Wochen kam ein Mann in die Sprechstunde mit dem Ersuchen, ihm ein in der Nase befindliches Geldstück wieder herauszuholen. Auf meine Frage, wie dasselbe in die Nase gelangt sei, teilte er mit, dass er in seinem Berufe als Kellner zur Unterhaltung seiner Gäste verschiedene Taschenspielerkunststücke erlernt habe. So habe ihm ein guter Freund auch den Rat erteilt, ein Fünfpfennigstück in die Nase — aber ja nicht zu weit nach

hinten — zu stecken, während er gleichzeitig heimlich ein gleiches in den Mund nehmen solle. Auf diese Weise könne er den Schein erwecken, als ob er das in der Nase befindliche Stück im Halse verschwinden und im Munde wieder erscheinen lassen könne. Bei einer Wiederholung dieses Kunststücks rutschte ihm der Fünfer in den Rachen. Da er denselben aber leicht in den Mund befördern konnte, wo sich nun fälschlicherweise zwei Geldstücke befanden, verwandte er in letzter Zeit immer nur ein Fünfpfennigstück.

Bei seinem letzten Versuche nun blieb das Geldstück in der Nase stecken und es war ihm nicht möglich, dasselbe nach vorn oder hinten herauszubefördern. Ich glaubte mit Leichtigkeit dasselbe finden zu können, musste mich aber bald davon überzeugen, dass dies doch nicht so einfach sei. Das Nasenloch war im unteren Umfang narbig, sehr verengt, so dass die Einführung eines Nasenspekulums nur schwer und nicht tief möglich war. So war es auch ganz unmöglich, den unteren Nasengang oder gar den Nasenboden zu übersehen. Als trotz eingehenden Cocainisierens, genauen Absuchens mit geraden oder gebogenen metallischen Sonden weder ein härterer Körper, noch ein metallisches Klingen zu vernehmen war, auch bei der leicht ausführbaren hinteren Rhinoskopie nichts entdeckt werden konnte, glaubte ich dem Patienten die Versicherung geben zu können, dass ein Fremdkörper in der Nase kaum mehr sitzen könne.

Da Patient jedoch darauf bestand, dass er ihn deutlich fühle, dass er beim Beugen des Kopfes nach hinten sich aufrichte, beschloss ich ihn zu durchleuchten. Herr Prof. König hatte die Freundlichkeit die Durchleuchtung vorzunehmen, bei welcher auch gleich das Geldstück als kurzer, dicker, schwarzer Strich zu sehen war, der sich beim Beugen des Kopfes nach der Seite, wodurch das Geldstück mehr von der Fläche beleuchtet ward, verbreiterte.

Um den interessanten Befund noch genauer zu bestimmen, wurde Patient noch photographiert, was in diesem Falle nun den besonderen Wert hatte, dass später die Photographie erklärte, wodurch die Auffindung so erschwert war. Es zeigte sich nämlich, dass die Spina nasalis anterior sehr hoch war, so dass der Nasenboden hinter ihr scharf etwa einen Centimeter abfiel; rechnete man dazu noch ein verengtes Nasenloch, durch welches der Blick nur nach dem mittleren Nasengang sich richten konnte, so ist es von vornherein ausgeschlossen gewesen, den Fremdkörper zu Gesicht zu bekommen und nur mit stark gekrümmten Sonden hätte man ihn fühlen können. Diese genaueren Verhältnisse waren jedoch auf dem Bariumplatincyanürschirm nicht zu erkennen, oder wurden nicht erkannt, weil nicht darauf geachtet wurde. Jedenfalls bot die abermalige Untersuchung und Aufsuchung wieder die gleichen Schwierigkeiten; es war nicht möglich, irgendwo ein Metallstück zu entdecken, nur das eine wurde erreicht, dass es doch durch die wiederholten Versuche gelockert wurde, denn Patient zog es schliesslich vor, das Geldstück auszuschneuzen.

Über die kleinsten Massen metallischer Fremdkörper, welche durch Skiagraphie im menschlichen Körper nachweisbar sind.

Von

Prof. Dr. **A. Forster** und **E. Hugi** in Bern.

(Fortsetzung und Schluss.)

Im ersten Bande, Heft 1 dieser Zeitschrift hat der eine von uns eine erste Mitteilung über diese Frage veröffentlicht; die weiteren Versuche wurden von uns gemeinsam ausgeführt und erlauben wir uns darüber im folgenden zu referieren. Als Probeobjekte von Fremdkörpern dienten vier Nadelfragmente, deren Gewichte und Dimensionen waren:

	Länge	mittl. Durchmesser	Gewicht
No. 1 hatte eine Länge von	1,19 mm, einen mittl. Durchmesser von	0,430 mm, ein Gewicht von	0,0013 gr.
„ 2 „ „ „ „	2,50 „ „ „ „ „	0,545 „ „ „ „	0,0045 „
„ 3 „ „ „ „	5,53 „ „ „ „ „	0,552 „ „ „ „	0,0103 „
„ 4 (Öhrende) „ „	15,50 „ „ „ „ „	0,527 „ „ „ „	0,0247 „

Die Dimensionen wurden mikroskopisch, die Gewichte mit einer feinen Analysenwaage bestimmt; zur Kontrolle wurden die Gewichte aus den Dimensionen und dem spezifischen Gewicht des Stahls berechnet und übereinstimmend mit der Wägung gefunden. Die vier Nadelfragmente wurden auf einen ganz dünnen Spahn von Tannenholz aufgeklebt, einerseits, um dieselben nicht zu verlieren und anderseits, um sie stets in derselben gegenseitigen Stellung zu behalten und um sie stets bequem unter, oder über der zu untersuchenden Körperstelle anbringen zu können. Die allgemeinen Versuchsbedingungen waren im wesentlichen dieselben, wie sie in der ersten Mitteilung beschrieben worden sind.

Induktor von 25 cm Schlagweite mit rotierendem Quecksilberunterbrecher. — Stromstärke in der Primärspirale = 8 Amp. —, Primärspannung = 18 Volt. —, Focusröhre nach Zehnder (aus der Glühlampenfabrik Hard bei Zürich), Lumières X-Platten, Hydrochinonentwickler mit reichlichem Bromkalizusatz bei der Temperatur von 18° C. Da wir unsere Untersuchung auch auf dicke Körperteile ausdehnten, so untersuchten wir zuerst die Frage:

Entspricht auch bei grössern Entfernungen der Fremdkörper von der Platte ihr Schattenbild der geometrischen Konstruktion, punktförmige Strahlenquelle vorausgesetzt?

Es war zu erwarten, dass auch bei den Focusröhren die Strahlenquelle nicht streng punktförmig sein werde; da unseres Wissens Messungen hinsichtlich dieser Frage nicht gemacht worden sind, war es um so wichtiger zu bestimmen; inwiefern die Voraussetzung einer wenigstens nahezu punktförmigen Strahlenquelle berechtigt sei. Dies liess sich durch Ausmessung der Entfernungen

a) der Strahlenquelle (Platinspiegel) vom Fremdkörper,
b) des Fremdkörpers von der photographischen Platte,
c) der Dimensionen des Fremdkörpers
d) der Dimensionen des fixierten Bildes auf der Platte bestimmen.

Über der, durch ein Aluminiumblech geschützten Platte wurden die vier Nadelfragmente in immer zunehmender Entfernung von 2—35 cm befestigt und oberhalb derselben die Focusröhre so angebracht, dass ihr Abstand von dem Fremdkörper immer konstant = 28 cm blieb. Es musste also mit steigender Entfernung des Fremdkörpers von der Platte auch der Abstand der Focusröhre von der Platte vergrössert werden; dieselbe variierte zwischen 30—63 cm.

Die Expositionsdauer wurde natürlich für die grossen Entfernungen vermehrt und varierte von 20 Sek. bei kleinster Entfernung, bis zu 45 Sek. bei grösster Entfernung.

Tabelle 1.

Nadelfragment No. 1.

Gewicht = 0,0013 gr, mittlerer Durchmesser = 0,430 mm, Länge = 1,19 mm.

No.	Höhe des Fragmentes über der Platte.	Abstand des Spiegels von der Platte.	Abstand des Spiegels vom Fragment.	Länge des Bildes auf der Platte.	Berechnete Länge des Bildes.	Eigenschaften des Bildes.
1.	2 cm	30 cm	28 cm	1,4 mm	1,27 mm	Haarscharf.
2.	4 „	32 „	28 „	1,5 „	1,36 „	Scharf.
3.	6 „	34 „	28 „	1,5 „	1,44 „	Scharf.
4.	8 „	36 „	28 „	1,5 „	1,53 „	Etwas weniger scharf als No. 3.
5.	10 „	38 „	28 „	1,6 „	1,61 „	Ziemlich scharf.
6.	12 „	40 „	28 „	1,6 „	1,70 „	Etwas weniger scharf als No. 5.
7.	14 „	42 „	28 „	2,0 „	1,78 „	Mässig scharf.
8.	16 „	44 „	28 „	2,0 „	1,87 „	Mässig scharf.
9.	20 „	48 „	28 „	2,0 „	2,04 „	Etwas verwaschen.
10.	25 „	53 „	28 „	2,1 „	2,25 „	Noch mehr verbreitert u. verwaschen als No. 9.
11.	30 „	58 „	28 „	3,0 „	2,47 „	Noch mehr verbreitert u. verwaschen als No. 10.
12.	35 „	63 „	28 „	3,0 „	2,67 „	Ziemlich verbreitert u. verwaschen noch erkennbar, könnte aber mit einem Plattenfehler verwechselt werden.

Aus der Zusammenstellung ergiebt sich:

1. Die Annahme einer nahezu punktförmigen Strahlenquelle zeigt sich für die angewandte Röhre als gerechtfertigt, indem die gefundenen und berechneten Schattenlängen genügend übereinstimmen.

2. Bis zu einem Abstand von 30 cm von der Platte zeichnet ein nur 1 mm langes und 1 mgr schweres Nadelfragment genügend deutlich, um mit Sicherheit erkannt werden zu können. Bei grösserem Abstand ist das Bild zwar noch sichtbar, aber so verwaschen, dass es mit einem Plattenfehler verwechselt werden kann.

Tabelle 2.

Nadelfragment No. 2.

Gewicht = 0,0045 gr, mittlerer Durchmesser = 0,545 mm, Länge = 2,50 mm.

No.	Höhe des Fragmentes über der Platte.	Abstand des Spiegels von der Platte.	Abstand des Spiegels vom Fragment.	Länge des Bildes auf der Platte.	Berechnete Länge des Bildes.	Eigenschaften des Bildes.
1.	2 cm	30 cm	28 cm	2,6 mm	2,67 mm	Haarscharf.
2.	4 „	32 „	28 „	3,0 „	2,85 „	Scharf.
3.	6 „	34 „	28 „	3,0 „	3,03 „	Scharf.
4.	8 „	36 „	28 „	3,5 „	3,21 „	Etwas weniger scharf als No. 3.
5.	10 „	38 „	28 „	3,6 „	3,39 „	Ziemlich scharf.
6.	12 „	40 „	28 „	3,6 „	3,57 „	Etwas weniger scharf als No. 5.
7.	14 „	42 „	28 „	3,6 „	3,75 „	Mässig scharf.
8.	16 „	44 „	28 „	4,0 „	3,92 „	Mässig scharf.
9.	20 „	48 „	28 „	4,0 „	4,28 „	Etwas verwaschen.
10.	25 „	53 „	28 „	4,2 „	4,73 „	Noch mehr verwaschen u. verbreitert als No. 9.
11.	30 „	58 „	28 „	4,7 „	5,17 „	Noch mehr verwaschen u. verbreitert als No. 10.
12.	35 „	63 „	28 „	5,5 „	5,62 „	Ziemlich verwaschen u. verbreitert.

Bestätigung der Resultate aus Tabelle 1; das 2,5 mm lange und 4,5 mgr schwere Fragment ist bei einem Abstand von 30 cm von der Platte noch gut zu erkennen.

Tabelle 3.

Nadelfragment No. 3.

Gewicht = 0,0103 gr, mittlerer Durchmesser = 0,552 mm, Länge = 5,53 mm.

No.	Höhe des Fragmentes über der Platte.	Abstand des Spiegels von der Platte.	Abstand des Spiegels vom Fragment.	Länge des Bildes auf der Platte.	Berechnete Länge des Bildes.	Eigenschaften des Bildes.
1.	2 cm	30 cm	28 cm	5,8 mm	5,92 mm	Haarscharf.
2.	4 „	32 „	28 „	6,2 „	6,32 „	Scharf.
3.	6 „	34 „	28 „	7,0 „	6,71 „	Scharf.
4.	8 „	36 „	28 „	7,0 „	7,11 „	Etwas weniger scharf als No. 3.
5.	10 „	38 „	28 „	7,5 „	7,50 „	Ziemlich scharf.
6.	12 „	40 „	28 „	7,5 „	7,90 „	Etwas weniger scharf als No. 5.
7.	14 „	42 „	28 „	8,0 „	8,29 „	Mässig scharf.
8.	16 „	44 „	28 „	9,0 „	8,69 „	Mässig scharf.
9.	20 „	48 „	28 „	10,0 „	9,48 „	Etwas verwaschen.
10.	25 „	53 „	28 „	10,5 „	10,48 „	Noch mehr verbreitert u. verwaschen als No. 9.
11.	30 „	58 „	28 „	11,0 „	11,45 „	Noch mehr verbreitert u. verwaschen als No. 10.
12.	35 „	63 „	28 „	12,0 „	12,44 „	Ziemlich verbreitert und verwaschen.

Aus Tabelle 4 ergiebt sich:

Bis zu einem Abstande von 10 cm von der Platte ist die Zeichnung noch genügend scharf, um das Nadelöhr deutlich zu erkennen; bis zu 14 cm Abstand ist dasselbe noch angedeutet.

Im Abstand von 35 cm ist das ganze Fragment noch lange nicht an der Grenze der Erkennbarkeit angekommen.

Bei diesen Versuchen erfolgte die Strahlung nur durch eine Luftschicht von ver-

schiedener Dicke; es sollte nun untersucht werden, wie sich die Bildschärfe verändert, wenn zwischen den Fremdkörper und die Platte verschiedene Substanzen zwischen gelagert wurden.

Tabelle 4.

Nadelfragment No. 4.

Das Fragment No. 4 war das Öhrende, und war so aufgeklebt, dass die Strahlung durch das Öhr frei hindurch ging.

Gewicht = 0,0247 gr, mittlerer Durchmesser = 0,527 mm, Länge = 15,50 mm.

No.	Höhe des Fragmentes über der Platte.	Abstand des Spiegels von der Platte.	Abstand des Spiegels vom Fragment.	Länge des Bildes auf der Platte.	Berechnete Länge des Bildes.	Eigenschaften des Bildes.
1.	2 cm	30 cm	28 cm	16,5 mm	16,60 mm	Haarscharf, Öhr sehr scharf.
2.	4 „	32 „	28 „	17,5 „	17,71 „	Scharf, Öhr etwas weniger scharf als bei No. 1, aber sehr gut kenntlich.
3.	6 „	34 „	28 „	18,5 „	18,82 „	Scharf, Öhr etwas weniger scharf als bei No. 2, immerhin gut sichtbar.
4.	8 „	36 „	28 „	19,5 „	19,92 „	Etwas weniger scharf als No. 3, Öhr sichtbar.
5.	10 „	38 „	28 „	21,0 „	21,03 „	Ziemlich scharf, Öhr sichtbar.
6.	12 „	40 „	28 „	21,5 „	22,14 „	Etwas weniger scharf als No. 5, Öhr noch schwach zu erkennen.
7.	14 „	42 „	28 „	23,0 „	23,25 „	Mässig scharf, Öhr noch schwach angedeutet.
8.	16 „	44 „	28 „	24,0 „	24,35 „	Mässig scharf, Öhr nicht mehr zu erkennen.
9.	20 „	48 „	28 „	27,0 „	26,57 „	Etwas verwaschen, Öhr nicht sichtbar.
10.	25 „	53 „	28 „	29,0 „	29,34 „	Noch mehr verbreitert und verwaschen als No. 9, Öhr nicht sichtbar.
11.	30 „	58 „	28 „	31,5 „	32,10 „	Noch mehr verbreitert und verwaschen als No. 10, Öhr nicht sichtbar.
12.	35 „	63 „	28 „	35,0 „	34,87 „	Ziemlich verwaschen u. verbreitert, Öhr nicht sichtbar.

Einfluss von zwischen Fremdkörper und photographische Platte eingeschobenen Massen auf die Bildschärfe.

1. Eichenholz.

a) Zwischen die vier Nadelfragmente und die Platte wurde ein 12 cm dicker Klotz von Eichenholz so interponiert, dass die Strahlung parallel den Holzfasern verlief.

Höhe des Spiegels über der Platte = 40 cm.

Expositionsdauer = 2 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Die Bilder aller Fragmente sichtbar, ziemlich stark verschwommen, Nadelöhr nicht sichtbar, das Bild von No. 1 schwer zu erkennen. Jahresringe des Holzes sehr schön.

b) Zwischenlage desselben Eichenklotzes, aber so, dass die Strahlung senkrecht zur Holzfaser erfolgte.

Die übrigen Verhältnisse gleich.

Resultat. Bilder deutlicher, als bei der vorigen Aufnahme; Nadelöhr nicht sichtbar; No. 1 ziemlich deutlich.

2. Muskelfleisch.

a) Zwischenlagerung von einem 8 cm dicken Stück Muskelfleisch (Rind), so dass die Strahlung parallel der Richtung der Muskelfasern erfolgt.

Höhe des Spiegels über der Platte = 36 cm.

Expositionsdauer = 25 Sek. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Die Bilder aller Nadelfragmente heben sich deutlich vom Muskel ab, etwas verschwommen, Nadelöhr noch erkennbar.

b) Alle Verhältnisse wie in a), nur wurde länger bestrahlt, um zu sehen, ob die Deutlichkeit der Bilder hierdurch gesteigert werde.

Expositionsdauer = 2 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Bilder noch merklich besser sichtbar, als beim ersten Versuch, da der Kontrast zwischen ihnen und dem Muskelfleisch grösser ist.

Deutlichkeit der Bilder durch die längere Expositionsdauer nicht vermehrt.

3. Kalbsknochen.

a) Zwischenlagerung eines 4 cm dicken Kalbsknochen (humerus), so dass die Strahlung senkrecht zur Knochenaxe geht.

Höhe des Spiegels über der Platte = 32 cm.

Expositionsdauer = 20 Sek. (Zehnder-Röhre).

Resultat. Bilder der vier Fragmente vollkommen scharf, aber etwas schwach, da sie sich nicht genügend vom Knochen abheben. Struktur des Knochens nur am Rande desselben zu sehen.

b) Verhältnisse, wie bei 3a.

Expositionsdauer = 2 Min. (Zehnder-Röhre).

Resultat. Alle 4 Bilder vollkommen scharf; sie heben sich sehr gut vom dunklern Knochen ab; Nadelöhr sehr deutlich. Knochenstruktur bis in die feinsten Details scharf.

4. Ochsenknochen.

a) Zwischenlagerung eines 6 cm dicken Ochsenknochens (humerus) Strahlung senkrecht zur Knochenaxe.

Höhe des Spiegels über der Platte = 34 cm.

Expositionsdauer = 25 Sek. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Bilder scharf, heben sich aber sehr schwach vom Knochen ab, so dass das Nadelöhr nicht und No. 1 kaum sichtbar ist.

Der Knochen erscheint ohne Details als gleichmässig helle Fläche.

b) Verhältnisse, wie bei 4a.

Expositionsdauer = 2 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Die Bilder heben sich deutlich vom Knochen ab, Nadelöhr nicht zu erkennen, No. 1 gut sichtbar. Knochenstruktur am Rande deutlich.

5. Muskelfleisch plus Ochsenknochen.

a) Zwischenlage eines 6 cm dicken Ochsenknochens (Axe senkrecht zur Strahlungsrichtung) und eines darauf gesetzten 8 cm dicken Stückes Muskelfleisch (Strahlungsrichtung parallel den Fasern).

Höhe des Spiegels über der Platte = 42 cm.

Expositionsdauer = 3 Min. (Zehnder-Röhe.)

Resultat. Bilder der Nadelfragmente No. 2, 3, 4 äusserst schwach sichtbar, No. 1 nicht zu erkennen.

b) Wiederholung des Versuches mit längerer Expositionsdauer = 6 Min. (Zehnder-Röhre).

Resultat. Bilder der Nadelfragmente No. 2, 3, 4 gut sichtbar, aber stark verschwommen. Bild des Fragmentes No. 1 nicht zu sehen.

6. Menschlicher Vorderarm.

Vorderarm eines 24jährigen Mannes.

Dicke des Armes an der Stelle, an welcher die Nadeln lagen = 7 cm.

Lage des Armes: Mit der Innenseite auf der Platte liegend.

a) Nadelfragmente unter dem Arm und zwar unter dem Radius.

Höhe des Spiegels über der Platte = 30 cm.

Expositionsdauer: 30 Sek. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Das Bild des Fragmentes No. 4 fällt ganz, diejenigen der Fragmente No. 3 und 2 zur Hälfte unter den Radius, dasjenige von Fragment No. 1 in den Zwischenraum zwischen Radius und Ulna. Alle Bilder vollkommen scharf; Nadelöhr sehr gut sichtbar.

b) Nadelfragmente über dem Arm, so dass dessen ganze Dicke zwischen sie und die Platte gelagert war.

Übrige Versuchsbedingungen unverändert.

Resultat. Die Bilder von No. 2, 3, 4 fallen zwischen Radius und Ulna, dasjenige von No. 1 an die Grenze des Zwischenraumes und des Radius.

Alle Bilder deutlich sichtbar, Nadelöhr nicht zu erkennen.

7. Menschlicher Oberarm.

Oberarm eines 24jährigen Mannes.

Dicke des Armes an der Stelle, an welcher die Nadeln lagen = 7,5 cm.

Lage des Armes: mit der Innenseite auf der Platte liegend.

a) Nadeln unter dem Arm, so das sie vom humerus bedeckt wurden.

Höhe des Spiegels über der Platte = 30 cm.

Expositionsdauer = 30 Sek. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Alle Bilder fallen unter den Schatten des humerus und sind vollkommen scharf; Nadelöhr gut sichtbar.

b) Nadeln über dem Arm.

Die übrigen Versuchsbedingungen gleich, wie vorhin.

Resultat. Alle Bilder fallen in den Schatten des humerus, ziemlich schwach, aber deutlich; Nadelöhr nicht sichtbar.

Zufällig bot sich Gelegenheit, den Einfluss einer grossen subderman angesammelten Blutmasse auf die Nachweisbarkeit kleiner Fremdkörper zu studieren.

Herr J. U., 25 Jahre alt, erlitt beim Reiten im Wald einen heftigen Anprall des linken Ellenbogens gegen einen Baumstamm. Es hatte sich ein sehr grosses Hämatom gebildet. Bei der radiographischen Untersuchung auf eine klinisch diagnostische Fraktur benutzten wir den Fall für unsere Zwecke, indem wir oberhalb des Hämatoms unsere Nadelfragmente anbrachten.

Der Arm lag bei der Aufnahme mit der Innenseite des Ellenbogengelenkes auf der Platte.

Dicke des Armes an der Stelle des Hämatoms oberhalb dessen die Nadelfragmente befestigt waren = 9 cm.

Höhe des Spiegels über der Platte = 30 cm.

Expositionsdauer = 6 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Fractura olecrani mit starker Dislocation desselben.

Alle vier Nadelfragmente gut sichtbar. Das Bild von No. 4 fällt auf das corpus humeri nahe oberhalb des Gelenkes, die Bilder der übrigen neben den Humerusschatten. Öhr nicht zu erkennen.

8. Menschlicher Fuss.

Fuss einer 36jährigen Dame, welcher ein Gewichtsstück auf den Mittelfuss gefallen war, gleichzeitig zur Untersuchung, ob eine Fraktur der Fussknochen erfolgt sei?

a) In sitzender Stellung setzte die Patientin den Fuss mit der Planta auf die Platte.

Dicke des Fusses an der Stelle, oberhalb deren die Nadeln angebracht wurden = 7 cm.

Die Nadeln wurden oberhalb der Grenze der Tarsal- und Metatarsalknochen befestigt.

Höhe des Spiegels über der Platte = 30 cm.

Expositionsdauer = 3 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Eine Fraktur liegt nicht vor; Knochendetails sehr schön. Die Bilder aller 4 Fragmente gut sichtbar. Das Bild von No. 4 fällt auf die Gelenkköpfe der Metatarsen IV und V, das von No. 3 auf Metatarsus II und os cuneiforme II. Die von No. 2 und No. 1 auf os cuneiforme I.

Alle 4 Bilder ziemlich scharf.

b) Patientin in Seitenlage, legt den Fuss mit der Innenseite über die Platte.

Dicke des Fusses an der Stelle oberhalb deren die Nadeln lagen (calcaneus) = 5,2 cm.

Bestrahlung von der Aussenseite des Calcaneus nach der Innenseite.

Höhe des Spiegels über der Platte = 30 cm.

Expositionsdauer = 3 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Sehr schönes Bild, Knochenstruktur sehr gut. Die 4 Bilder der Fragmente fallen auf den untern Rand des Calcaneus und sind sehr scharf; Nadelöhr deutlich zu erkennen.

9. Menschliches Knie.

a) Wir erinnern zunächst an den, in der ersten Mitteilung beschriebenen klinischen Fall der Fräulein P. G.

Durch 5 Minuten lange Exposition wurde ein gutes Bild des, zwischen Patella und Femurende liegenden, 2 cgr wiegenden Nadelfragmentes erhalten.

b) Knie eines 24jährigen Mannes; derselbe befand sich in Rückenlage und legte die Kniebeuge auf die Platte.

Die Nadelfragmente wurden oberhalb der Patella befestigt und die Strahlung erfolgte senkrecht durch Patella und Kniegelenk.

Dicke des Knies = 13 cm.

Höhe des Spiegels über der Platte = 40 cm.

Expositionsdauer = 5 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Die Bilder der Fragmente No. 4, 3, 2 etwas schwach, aber deutlich, dasjenige von No. 1 kaum zu erkennen.

10. Menschlicher Oberschenkel.

Oberschenkel eines 24jährigen Mannes, welcher in Rückenlage das Bein über die Platte legte.

Dicke des Oberschenkels an der Stelle, oberhalb deren die Nadeln befestigt wurden = 14 cm.

Höhe des Spiegels über der Platte = 40 cm.

Bestrahlung von vorn nach hinten.

a) Expositionsdauer = 5 Min. (Röhre von Müller in Hamburg.)

Resultat. Alle 4 Bilder sind verwaschen, aber ziemlich gut sichtbar. Sie fallen neben den Schatten des Femur.

b) Da in dem oben beschriebenen Versuch die Schattenbilder der Nadeln neben den Femurschatten fielen, so wurde ein neuer Versuch gemacht, bei welchem die Nadelschatten in den Femurschatten fielen.

Expositionsdauer = 5 Min. (Röhre von Müller in Hamburg).

Resultat. Nadeln nicht sichtbar.

c) Um den Einfluss einer länger dauernden Bestrahlung zu prüfen, wurde der Versuch nochmals mit 10 Min. Exposition wiederholt. (Röhre von Müller in Hamburg.)

Resultat. Nadeln nicht sichtbar.

Im Vergleich mit dem unter 5. (vide pagina 174) erhaltenen Resultat, ist die Nichtsichtbarkeit der 4 Nadelschatten auffällig. In jenem Versuch erfolgte die Strahlung durch ein 8 cm dickes Stück Muskelfleisch mit darunter gelegten 6 cm dicken Ochsenknochen; trotzdem waren die Nadelfragmente 2, 3 und 4 vollkommen sichtbar. Die durchstrahlte Muskel- und Knochenschicht war in beiden Fällen dieselbe, nämlich 14 cm.

Das negative Resultat des letzten Versuches lässt uns auf eine Inferiorität der Müller-Röhre gegenüber der, in den Versuchen unter 5. gebrauchten Zehnder-Röhre schliessen. Wir kommen auf diesen Punkt am Schluss nochmals zu sprechen.

11. Menschliche Schulter.

Schulter eines 24 jährigen Mannes. Derselbe lag mit der Brust auf der Platte. Die Nadeln waren oberhalb der Scapula befestigt.

Dicke der Schulter = 15 cm.

Höhe des Spiegels über der Platte = 40 cm.

Die Strahlung ging von der Scapula nach vorn.

Expositionsdauer = 5 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Alle Bilder deutlich zu erkennen. No. 4, 3 und 2 fallen auf den Scapulaschatten, No. 1 etwas über denselben hinaus.

12. Menschlicher Thorax.

a) Vierjähriges Mädchen. Das Kind lag mit dem Rücken auf der Platte. Die Nadeln waren auf der linken Seite des Thorax etwas oberhalb des Herzens befestigt.

Dicke des Thorax an dieser Stelle = 9 cm.

Höhe des Spiegels über der Platte = 40 cm.

Strahlung von der Brust gegen die Rückenseite.

Expositionsdauer 5 Min. (Zehnder-Röhre).

Resultat. Gutes Bild. Die Bilder aller 4 Nadelfragmente sind deutlich zu erkennen und fallen teils auf die Rippen, teils in die Interkostalräume.

b) Zwölfjähriger Knabe. Derselbe lag ebenfalls mit dem Rücken auf der Platte und die Nadeln waren oberhalb der 5. und 6. Rippe befestigt.

Dicke des Thorax an dieser Stelle = 18 cm.

Höhe des Spiegels über der Platte = 41 cm.

Strahlung von der Brust nach dem Rücken.

Expositionsdauer = 5 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Gutes Bild. Alle 4 Fragmente ziemlich scharf sichtbar. Das Bild von No. 1 ist zwar schwach, aber deutlich zu erkennen.

c) Versuchsbedingungen wie vorhin, nur waren die Nadeln über der Mitte des Corpus sterni befestigt, so dass ihre Schattenbilder auf den Schatten des Sternums und der Wirbelsäule fallen mussten.

Resultat. Ziemlich gutes Bild. Rippen und Wirbel ziemlich scharf. Bilder der Nadeln nicht zu erkennen.

13. Menschliches Abdomen.

Zwölfjähriger Knabe.

a) Rückenlage. Die Nadeln in der Nähe des Nabels befestigt.

Dicke des durchstrahlten Körpers = 18 cm.

Höhe des Spiegels über der Platte = 40 cm.

Die Strahlung erfolgte von vorn nach hinten.

Expositionsdauer = 10 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Nadelfragment No. 4 ist über der Mitte der Wirbelsäule schwach zu sehen. Die übrigen nicht sichtbar.

b) Derselbe Knabe. Rückenlage.

Die Nadelfragmente befinden sich unterhalb der falschen Rippen auf der linken Körperseite.

Dicke der durchstrahlten Schicht = 16 cm.

Höhe der Spiegels über der Platte = 40 cm.

Expositionsdauer = 10 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. Nadelbilder nicht zu erkennen.

c) Derselbe zwölfjährige Knabe. Bauchlage.

Die Nadelfragmente befanden sich rechts neben der Wirbelsäule, am oberen Rand des os ileum.

Dicke der durchstrahlten Schicht = 16 cm.
Höhe des Spiegels über der Platte = 45 cm.
Bestrahlung von hinten nach vorn.
Expositionsdauer = 10 Min. (Zehnder-Röhre.)

Resultat. No. 4, 3 und 2 deutlich, wenn auch schwach zu sehen. No. 1 nicht zu erkennen.

Von allen Teilen des menschlichen Körpers hat sich uns das Adomen stets als der undurchlässigste für Röntgenstrahlen erwiesen. Grössere Fremdkörper, wie Geschosse, Murphyknöpfe etc. haben wir in demselben zwar stets gefunden; bei jugendlichen Individuen halten wir auch den Nachweis kleiner Fremdkörper, wie Nadelfragmente um so eher ausführbar, als man je nach dem Sitz des vermuteten Fremdkörpers die Patienten, entweder in Rücken- oder Bauchlage photographieren und so den Fremdkörper der Platte auf weniger, als die halbe Körperdicke nähern kann.

Eine äusserst wichtige Rolle spielt bei dem Nachweis minimaler Fremdkörper die Qualität der Röhre. Sollen die Konturen scharf ausfallen, so muss die Strahlenquelle möglichst punktförmig, das heisst der Spiegel möglichst genau im Krümmungsmittelpunkt der Kathode sein. Dies ist bei sonst guten Röhren nicht immer der Fall. Als uns infolge Überanstrengung die Zehnder-Röhre, mit welcher die meisten Versuche gemacht wurden und auf welche sich auch die Tafeln 1, 2, 3 und 4 beziehen, s. S. 171, versagte, bedienten wir uns zunächst einer, viele X-Strahlen aussendenden Müller-Röhre und waren unangenehm überrascht zu finden, dass die Nadelbilder viel verschwommener, unschärfer ausfielen, als bei Anwendung der erwähnten Zehnder-Röhre. Schon in einer Entfernung von 16 cm von der photographischen Platte waren bei blosser Luftzwischenlage die Nadelbilder äusserst unscharf, diejenigen von No. 2 und No. 1 überhaupt nicht mehr zu erkennen, während bei Anwendung der Zehnder-Röhre die Bilder noch deutlich sichtbar waren, wenn sich die Nadeln 30 cm oberhalb der photographischen Platte befanden. Eine andere Müller-Röhre gab uns zwar bessere Resultate, erreichte aber bezüglich scharfer Zeichnung doch nicht die oben erwähnte Zehnder-Röhre.

Wir möchten aus diesen Resultaten keineswegs den Schluss ziehen, dass alle Zehnder-Röhren allen Müller-Röhren, bezüglich scharfer Zeichnung überlegen seien, denn es ist leicht möglich, dass wir ein besonders gut zeichnendes Exemplar der Zehnder-Röhre besassen. Ein abschliessendes Urteil würde sich nur aus dem Vergleich je einer grössern Anzahl der Röhren von verschiedener Provenienz ableiten lassen.

Jedenfalls müssen wir dringend empfehlen vor dem Versuch des Nachweises minimaler Fremdkörper in dickern Körperteilen die anzuwendende Röhre in Bezug auf die Schärfe der Zeichnung zu prüfen. Dies geschieht am einfachsten, indem man eine feinere englische Nähnadel auf einen dünnen Tannenspahn so aufklebt, dass das Öhr für die Strahlen durchgängig ist. Den Spahn mit der Nadel befestigt man nun successive in verschiedenen Höhen oberhalb der photographischen Platte und macht mit entsprechender Höhenverschiebung der Röhre eine Reihe von Aufnahmen. Alle Aufnahmen können auf die gleiche Platte im Format 13×18 cm gemacht werden, indem man die photographische Platte durch zwei, 5 mm dicke Bleiplatten, zwischen welchen sich ein Spalt von 2 cm Breite befindet, deckt. Vertikal oberhalb des Spaltes wird die Nadel und die Spiegelmitte befestigt. Zu verlangen wäre, dass das Bild des Öhrs noch erkennbar sei, wenn sich dasselbe 12—14 cm oberhalb der photographischen Platte befindet.

Zusammenstellung.

Unter den, von uns beschriebenen Versuchsbedingungen ist noch nachweisbar:

1. In der menschlichen Hand ein metallischer (eiserner) Fremdkörper, von 1 mgr Gewicht, bei einer Expositionsdauer von 10 Sekunden und einer Höhe des Spiegels über der photographischen Platte von 20 cm.

2. Im Vorderarm ein eiserner Fremdkörper von 1 mgr Gewicht bei einer Expositionsdauer von 30 Sekunden und einem Spiegelabstand von 30 cm.
3. Im Oberarm ein eiserner Fremdkörper von 1 mgr Gewicht, bei einer Expositionsdauer von 30 Sekunden und einen Spiegelabstand von 30 cm.
4. Im Fuss ebenso, Expositionsdauer ist auf 1—2 Minuten zu erhöhen.
5. Im Knie ein eiserner Fremdkörper von 4 mgr, bei einer Expositionsdauer von 5 Minuten und einem Spiegelabstand von 40 cm.
6. Im Oberschenkel ein eiserner Fremdkörper von 1 mgr. Gewicht, bei einer Expositionsdauer von 5 Minuten und einem Spiegelabstand von 40 cm, aber nur wenn die Nadelbilder über den Muskel und nicht in den Schatten des Femur fallen.
7. In der Schulter ein eiserner Fremdkörper von 1 mgr Gewicht, bei einer Expositionsdauer von 5 Minuten und einem Spiegelabstand von 40 cm.
8. Im Thorax von Kindern (4—12 Jahre alt) 1 mgr eines eisernen Fremdkörpers, bei einer Exposition von 5 Minuten und einem Spiegelabstand von 40 cm, sofern das Bild des Fremdkörpers nicht auf den Schatten von Sternum und Wirbelsäule fällt.
9. Im Abdomen von Kindern (4—12 Jahre alt) ein eiserner Fremdkörper von 4 mgr Gewicht, bei einem Abstand der Röhre von 45 cm und einer Expositionsdauer von 10 Minuten.
10. Unsere Versuche lassen uns schliessen, dass bei Anwendung stärkerer Induktoren und guten Röhren auch im Thorax und dem Abdomen von Erwachsenen ganz kleine Mengen metallischer Fremdkörper nachweisbar sein werden.

Physikalisches Institut der Universität Bern im Februar 1898.

Aus dem Neuen Allgemeinen Krankenhaus in Hamburg.

Ein Fall von Myositis ossificans.

Von

Dr. **de la Camp**, Sekundärarzt.[1])

(Hierzu Tafel XV.)

Es handelt sich in den vorliegenden Tafeln um Röntgenaufnahmen desselben Falles von sogenannter Myositis ossificans, den Virchow am 27. Juni 1894 in der Berliner medizinischen Gesellschaft vorstellte und hernach in der Berliner klinischen Wochenschrift No. 32, 1894 publizierte. Der Kranke giebt an, in den letzten vier Jahren keine ausgesprochenen neuen Verknöcherungsattaquen gehabt zu haben oder sonst wesentlich in seinem Zustande beeinflusst zu sein, so dass klinisch auf den damals erhobenen Status zu verweisen ist. — Bei der Besprechung des vorliegenden Krankheitsbildes betont Virchow in dem betreffenden Vortrag, dass es sich weniger um eine Myositis ossificans, als um eine Exostosis luxurians handelt, dass weniger eine Verknöcherung der Muskulatur in dieser beginnend vorliege, als dass vielmehr diese knöchernen Neubildungen dort, wo die Muskulatur mit dem knöchernen Skelett in Kontakt trete, ihren Ursprung nehmend regellos weiter wucherten, — wie Virchow es ausdrückt, das knöcherne Skelett gleichsam kontagiös auf seine Umgebung wirke.

Eine interessante Bestätigung dieser Ansicht liefern die aufgenommenen Röntgenbilder. An der Aufnahme des Thorax erkennt man bezüglich des den Gebieten der pectorales maj. latissimi dorsi, serrati entsprechenden Verknöcherungen, dass an den Kontakten von Skelett und Muskulatur die stattgehabte Knochenneubildung die erheblichste ist. Dass es sich in der That um neugebildeten Knochen handelt, sieht man an der als Spongiosa zu charakterisierenden Neubildungssubstanz.

---

[1]) Nach einem im Dezember 1897 im ärztlichen Verein zu Hamburg gehaltenen Demonstrationsvortrag.

Die Aufnahmen der Unterarm- und Tricepsmuskulatur mit ihren eingelagerten Knochensubstanzen liefern mehr groteske, als differenzierte Bilder. Es lag hier die grosse Schwierigkeit vor, bei der Fixation so vieler Muskelgruppen und Gelenke, Platte und Röhre in geeigneter Stellung anzubringen.

Statistisch ist noch zu erwähnen, dass der vorliegende Fall mit fast allen das frühzeitige Befallensein der Kiefermuskulatur gemeinsam hat, dass hingegen das relative Freisein der unteren Extremitäten auffällt. Zur Zeit sind etwa 30 Fälle beobachtet oder in Beobachtung. Von einem sehr schweren Fall, der in Bälde veröffentlicht wird, berichtete mir ein Kollege. Es handelt sich dort um ein Mädchen, dessen Extremitäten- und Rumpfmuskulatur derart fixiert ist, dass sie beispielsweise an schönen sonnigen Tagen an die Hauswand gelehnt in dieser Stellung stundenlang verharrt. — Wünschenswerte weitere Aufschlüsse über diese seltene Krankheitsform könnten wohl zahlreichere vornehmlich während solcher Ossifikationsattaquen aufgenommene Röntgenbilder liefern.

Zur praktischen Verwertung möglichst abgekürzter Expositionszeiten bei der Röntgenstrahlen-Photographie.

Von

Dr. **Aug. Hoffmann** in Düsseldorf.

Die Anwendung der Röntgenstrahlen zur Beurteilung krankhafter Zustände der Brustorgane durch Betrachtung vermittelst des Leuchtschirms oder durch photographische Aufnahme ist ein gesicherter Besitz der Heilkunde. Wie weit die Anwendbarkeit der photographischen Fixierung durch die Fortschritte der Technik jetzt gefördert ist, lehrte mich besonders ein Fall, der im Mai dieses Jahres zur Beobachtung kam. Derselbe beweist insbesondere, dass die „sportsmässigen kurzen Zeiträume" der Aufnahme, wie Rosenfeld[1]) sie nennt, doch unter Umständen grosse Vorteile bieten und Aufnahmen gestatten, die sonst unmöglich wären.

Es handelte sich um einen jungen Mann, der seit dem 1. Oktober 1896 als Einjährig-Freiwilliger zum Militärdienst eingezogen war. Am 2. September 1895, also mehr als ein Jahr vor seinem Eintritt in den Dienst verletzte er sich mit einem Revolver derartig, dass er von einer Kugel der aus unmittelbarer Nähe abgeschossenen 9 mm kalibrigen Waffe 5 cm unterhalb und etwas seitlich der linken Brustwarze getroffen wurde. (Eine Ausschussöffnung war nicht zu finden.) Er hatte nach dem Schuss heftige Schmerzen in der linken Brustseite beim Atmen, namentlich aber beim Gehen. Es wurde keine Blutung in die Brusthöhle, keine Abnormitäten an den Organen derselben konstatiert. Die Sondierung der Wunde ergab kein Resultat. Da ausser dem Schmerz keinerlei krankhafte Erscheinungen weiterhin auftraten und jener allmählich verschwand, so wurde er nach vier Wochen als gesund aus der ärztlichen Behandlung entlassen; wie er angiebt, war man der Ansicht, dass ein Prellschuss vorliege. In der Folge konnte er seiner Beschäftigung als Techniker wieder nachgehen und hatte als einziges Andenken an den Vorfall hie und da noch etwas Stechen in der linken Seite. Im Oktober 1896 trat er zum Militärdienst ein und wurde, da auch bei seiner Einstellung sich absolut nichts von einer im Körper steckenden Kugel, sowie auch nicht eine Erkrankung der Lungen nachweisen liess, wie alle anderen Soldaten ausgebildet. Im April 1897 erkrankte er nach einem etwas beschwerlichen Marsch mit dem Tornister plötzlich mit Schüttelfrost, hohem Fieber (39,0°—40,5°) und sehr heftigen Schmerzen in der linken Seite. Er delirierte und war zeitweilig bewusstlos. Dabei fehlte jeder objektive Befund. Nach drei Tagen war er wieder fieberfrei, aber noch schwach und schonungsbedürftig, wurde aber nach drei Wochen aus der ärztlichen Behandlung entlassen. Nun war die Sache doch verdächtig geworden, und am 16. Mai 1897 kam der junge Mann zu mir, um mittelst Röntgenstrahlen darauf untersucht zu werden, ob etwa doch die Kugel noch im Körper stecke.

Als ich den Patienten äusserlich untersuchte, fand sich auf der vorderen Brustwand 5 cm unterhalb der Brustwarze und etwas nach auswärts von dieser eine ca. 1,5 cm hohe und

---

[1]) Verhandlungen des XV. Kongresses f. innere Medizin 1897.

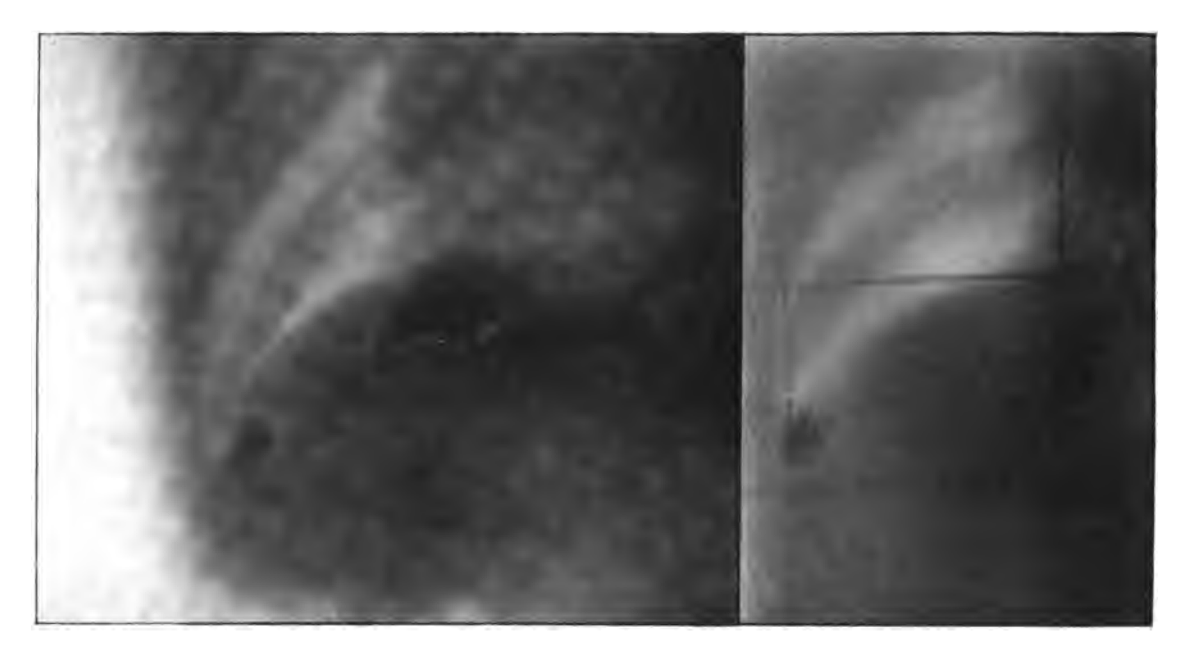
breite Narbe, die auf dem Knochen verschieblich war. Ein nur undeutlich fühlbarer Strang schien von der Narbe in die Tiefe zu führen.

Die physikalische Untersuchung der Lungen ergab einen absolut normalen Befund.

Ein genaues Abtasten des Thorax und Rückens liess nirgendwo eine Resistenz entdecken, welche als Sitz jener doch ziemlich dicken Kugel gedeutet werden konnte.

Ich schritt zur Durchleuchtung vermittelst eines Kohl'schen 40 cm Funkenlänge gebenden mit rotierendem Quecksilberunterbrecher versehenen Induktor und einer Röhre von Gundelach (Gehlberg). Aber auch hier erhielt ich bei langem Suchen weder bei der Betrachtung von vorn nach seitwärts oder hinten irgend eine Andeutung der Kugel, die ja gewiss nicht so klein sein konnte, dass sie keinen genügenden Schatten gab. Denn eine Kugel von gleicher Grösse sah man, wenn sie vorn aufgeklebt wurde, durch den ganzen Thorax als deutlichen Schatten.

Als nun der Patient aufgefordert wurde, möglichst tief Atem zu holen, sah man plötzlich am Rande des Zwerchfellschattens einen dunklen Punkt sich abheben, der bei maximaler



Inspirationsstellung des Zwerchfells auf diesem zu liegen schien. Beim Ausatmen bewegte sich der Punkt mit dem Zwerchfell seitwärts und legte sich an die Thoraxwand an, wo er dann im Schatten der Thoraxwand verschwand. Dies wurde zuerst bei der Betrachtung von vorn nach hinten beobachtet, aber es gelang auch bei Durchleuchtung von hinten nach vorn, des Fremdkörpers ansichtig zu werden. Auch bei dieser Anordnung der Untersuchung war bei ruhiger Atmung nichts zu sehen, bei tiefster Inspiration dasselbe Bild, wie bei der Betrachtung vom Rücken her. Liess man den Patienten fortwährend ein- und ausatmen, so ging die Kugel deutlich auf- und abwärts in schräger Richtung von aussen oben nach mitten unten. Es war demnach kein Zweifel möglich, die Kugel lag im, respektive auf dem Zwerchfell und zwar an diesem durch Verwachsung fest angeheftet.

War somit die sonst auf keine Weise zu stellende Diagnose gesichert, so musste es doch für den Patienten, wie für den Beurteiler des Falles von Wichtigkeit sein, den Befund zu fixieren. Für den Patienten besonders, damit er in späterer Zeit in der Lage war, durch wiederholte Durchleuchtung etwaiges Wandern der Kugel feststellen zu lassen, sowie auch für den Fall, dass schwere Lungenerscheinungen etwa eitrige Pleuritis an deren Stelle auftraten und das Bild der Kugel verdeckten. Es könnte dann aus dem vorhandenen Skiagramm der Sitz der Kugel erkannt und der Weg für einen etwaigen operativen Eingriff gezeigt werden.

Aus diesen Gründen erschien der Versuch einer photographischen Aufnahme geboten und wurde demgemäss gemacht.

Die Schwierigkeit war nun, dass die Kugel eben durch das Auf- und Absteigen des Zwerchfells in fortwährender Bewegung gehalten wurde und andrerseits, dass sie nur in einer bestimmten Stellung des Zwerchfells, der tiefsten Inspiration, überhaupt sichtbar war.

Versuche am Leuchtschirm zeigten, dass, wenn der Patient aufgefordert wurde, tief zu inspirieren und dann den Atem in Inspirationsstellung anzuhalten, er dies etwa 40 Sekunden lang aushalten konnte, ohne eine Ausatmung vorzunehmen. Während dieser Zeit blieb die Kugel annähernd an derselben Stelle, nur trat doch nach dem Höhepunkt der Inspirationsbewegung, bei welchem man die Kugel am deutlichsten sich abheben sah, sogleich ein kurzes Aufwärtssteigen des Zwerchfells ein, wodurch die Kugel, da sie offenbar nicht in der frontalen Mittelebene des Körpers, also auf der höchsten Kontur des Zwerchfells, sondern mehr nach vorn lag, ein wenig in den Schatten desselben zurücksank. Bei der Betrachtung von vorn war dies weniger der Fall. Bei vollständig sagittaler Durchleuchtung konnte man die Kugel aber leider nicht sehen.

Es musste also die Zeit von höchstens 40 Sekunden ausreichend sein, ein Bild der Kugel durch Photographie festzuhalten. Der Versuch, durch mehrfaches Atemanhalten mit gewöhnlichen Platten ein Bild zu erlangen, war für den Patienten zu mühsam und gab beim Versuch der Durchführung kein Resultat. Es wurden deshalb die damals auf dem Chirurgenkongress von Dr. Levy zuerst demonstrierten, doppelseitig gegossenen, sogenannten „Röntgenplatten" in Anwendung gebracht und zwar mit gleichzeitiger Anwendung von zwei Verstärkungsschirmen von künstlichem Scheelit von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin.

Nachdem der Patient durch einige rasche tiefe Atemzüge eine gewisse Apnoe sich erzeugt hatte, konnte die in frontaler Ebene am Rücken aufgelegte Platte 35 Sekunden bei tiefster Inspiration belichtet werden, und es zeigte sich bei der Entwickelung ein deutliches Bild der Kugel an der oberen Grenze des Zwerchfellschattens. Ebenso gelang eine Aufnahme auf an die Brust gelegter Platte. Die Bilder litten natürlich unter dem Einfluss der Verstärkungsschirme und büssten dadurch an Schönheit und Deutlichkeit ein, was aber bei dem Zweck der Aufnahme, den damaligen Befund festzulegen, nicht von Belang ist. Jedenfalls geben sie ein untrügliches Bild der Sachlage (siehe Seite 181).

Was nun die Epikrise des Falles anbelangt, so handelt es sich offenbar um eine schräg auf den Thorax getroffene Kugel, die, vielleicht durch Anstreifen an eine Rippe, in ihrer Durchschlagskraft so geschwächt war, dass sie offenbar bei Exspirationsstellung des Zwerchfells bis zu diesem, wie es im Komplementärraum der Thoraxwand, ohne dass Lungengewebe sich dazwischen befand, anlag, vordrang und hier durch adhäsive Entzündung festgehalten wurde. Jedenfalls hat die Kugel die Pleura durchbohrt, was auf den beiden vom Rücken aus aufgenommenen Photographien deutlich zu erkennen ist, hat aber höchst wahrscheinlich das nur bei tiefer Inspirationsstellung zwischen Thoraxwand und Zwerchfell befindliche Lungengewebe nicht verletzt, da alle darauf hindeutenden subjektiven und objektiven Symptome unmittelbar nach der Verletzung fehlten.

Durch die beim Tragen des Tornisters behinderte Lungenatmung wurde bei dem erwähnten Ausmarsch die Zwerchfellatmung besonders angestrengt und hat der durch den Fremdkörper gesetzte Reiz offenbar eine Pleuritis diaphragmatica, mit oder ohne Mitbeteiligung des Lungengewebes an der Entzündung, hervorgerufen. Jetzt ruht sie reaktionslos an der bezeichneten Stelle.

Die Frage, ob ein Eingriff zur Entfernung der Kugel gemacht werden soll, ist für jetzt wohl zu verneinen, da der Eingriff nur unter Eröffnung der Pleura und damit Schaffung eines Pneumothorax möglich wäre. Einer solchen Gefahr darf man den Mann, der augenblicklich gar keine Störung seines Wohlbefindens empfindet, nicht ohne weiteres aussetzen. Sollte aber die Kugel etwa weiter den Zwerchfellbogen entlang an die Thoraxwand wandern, oder

sollten sich schwere entzündliche Erscheinungen zeigen, so wird ein chirurgischer Eingriff wünschenswert oder notwendig sein und auf Grund der Röntgen-Aufnahme sicher zum Ziele, der Entfernung der Kugel führen. Der Fall aber lehrt, dass man auch das sonst in fortwährender Bewegung begriffene Zwerchfell während einer nur wenig über eine halbe Minute auszudehnenden Atempause mit Hilfe der Levy'schen Röntgenplatten und der Verstärkungsschirme photographieren kann. Eine Möglichkeit, von der man bei Thoraxaufnahmen im Interesse der Deutlichkeit der inneren Organe, falls es auf diese ankommt, stets Gebrauch machen sollte. Zwerchfell und Herzaufnahmen werden nur dadurch gewinnen, zumal wir den Nachteil der Verstärkungsschirme, undeutlichere, körnige Bilder zu geben, bei der Unmöglichkeit überhaupt dort scharfe Bilder zu erhalten, ohne weiteres in Kauf nehmen können.

Mitte März 1898 sah ich den Mann wieder und fand die Kugel an derselben Stelle. Die Aufnahme auf der Figur rechts erfolgte mit Anwendung des Messrahmens. Die unterhalb der Kugel befindliche Linienkreuzung bezeichnet die Stelle, wo die Kugel bei tiefster Inspiration sich findet, die querverlaufende obere Linie die tiefste Inspirationsstellung der linken Zwerchfellkuppe. Die senkrechte Linie rechts die Mamillarlinie.

Aus dem Krankenhause „Bergmannstrost" zu Halle a. S. (Professor Dr. Oberst.)

Seltene Verletzungen der Fusswurzel

von

Heinrich Kohlhardt.

(Hierzu Tafel XVIII und XIX.)

Sieht man von den häufiger vorkommenden Verletzungen des Fusses, die durch die auffallenden Verunstaltungen desselben, zu denen sie führen, sofort in die Augen fallen und deshalb bereits in der Litteratur eine ausführliche Behandlung und Beurteilung gefunden haben, ab, so findet sich noch eine ganze Reihe von Verletzungen namentlich der Tarsalknochen, die bisher wegen der komplizierten anatomischen Verhältnisse des Tarsus einer exakten Diagnose und infolge dessen auch einer ganz zutreffenden Deutung ihres Zustandekommens und ihres Heilungsverlaufes wesentliche Schwierigkeiten in den Weg legten. Deshalb sagt auch König (1), dass sich das, was hier und besonders am Sprungbein an Verletzungen vorkommt, mit all den möglichen Kombinationen kaum beschreiben liesse. Auch Lossen (2) äussert sich dahin, dass besonders das Erkennen von Talusbrüchen oft recht schwierig sei, da die Symptome der konkurrierenden Verletzungen meist in den Vordergrund treten — dass in einer Reihe von Fällen dieser Verletzungen die Diagnose erst bei der Sektion gemacht werden könne. Gerade wegen der Mannigfaltigkeit der Kombinationen, der Unsicherheit der Diagnose und der vielfachen Missdeutungen erscheint es uns besonders jetzt angezeigt, einige Fälle solcher Verletzungen ausführlicher zu berichten und zu betrachten, da wir in den Röntgenstrahlen ein wesentliches Mittel haben, Anhaltspunkte für eine exaktere Diagnose derselben zu gewinnen. Mag man jetzt vielleicht auch nicht in jedem Einzelfalle sofort zu dem gewünschten Resultate gelangen, da durch die komplizierte Gruppierung der Fusswurzelknochen namentlich wenn sie noch aufeinander projiciert werden, mancherlei Gelegenheit zu irrtümlicher Auffassung der Bilder gegeben ist, so ist doch zu erwarten, dass sich allmählich durch umfangreichere Beobachtungen und Vergleich mit Bildern von normalen Objekten dieser vorläufige Mangel der genannten Methode ganz ausschliessen lässt. Eine exaktere Diagnose der gedachten Verletzungen ist von wissenschaftlichem Standpunkte um so mehr von Wert, als man verhältnismässig doch recht selten in die Lage kommt, solche Verletzungen anatomisch zu sehen, da die betreffenden Individuen selten mit einer frischen Verletzung dieser Art zur Sektion kommen und da ferner dieselbe, wenn sie längere Zeit zurückliegt, meist keine Berücksichtigung findet, da sie äusser-

lich nicht sofort erkannt wird. Eine praktische Bedeutung ist ihnen ihrer Seltenheit, vielleicht auch der Unsicherheit ihrer Diagnose wegen bisher abgesprochen worden (Gnolt (3)); wir haben jedoch in einigen Fällen Gelegenheit gehabt, ihre Bedeutung als Unfallsfolgen im Sinne des Gesetzes und als objektiv wahrnehmbare Grundlagen für die Klagen von Unfallverletzten kennen zu lernen. Ohne die Untersuchung mittelt der Röntgenstrahlen wären wir — die Glaubwürdigkeit der beschwerdeklagenden Patienten zugegeben — in einigen Fällen bei dem sonst mangelhaften äusserlichen Befund nur auf Vermutungen bestehender Knochen- und Gelenkverletzungen angewiesen gewesen. Vor allem wird aber die Behandlung eine günstige Beeinflussung durch die Ermöglichung einer frühzeitigen sichern Diagnose erfahren.

I.

Zunächst möchte ich über einen Fall von eigentümlicher traumatischer Lageveränderung des Talus berichten.

1. H. K., 16 Jahr, aus N.

K. verunglückte dadurch, dass er mit dem Pferde stürzte und dabei mit dem rechten Fusse unter dasselbe zu liegen kam und zwar, wie er sich mit einiger Sicherheit erinnern zu können glaubt, derart, dass der Fussrücken den Boden berührte. Nach dem Unfalle vermied er auf Anraten seines bei dem Unfalle anwesenden Vaters jeglichen Versuch aufzutreten und zu gehen.

Zunächst bestanden die Folgen der Verletzung in erheblicher Schwellung und Verfärbung des ganzen Fusses. Nachdem in wenigen Tagen die Schwellung immer mehr geschwunden war, trat immer deutlicher eine wenn auch geringe Gestaltveränderung im Bereich der Fusswurzelknochen hervor. Versuche, diese auszugleichen, misslangen, deshalb kam der Patient etwa drei Wochen später in die Behandlung des Herrn Prof. Oberst.

Der Befund war folgender:

Dicht vor dem äusseren Knöchel erhebt sich auf dem rechten Fussrücken eine Prominenz. Dieselbe reicht nach hinten bis zum Talocruralgelenk, nach vorn $1^1/_2$ Querfinger breit vor dasselbe; nach innen erreicht sie etwa die Mittellinie des Fusses. Sie hat eine Breite von etwa 3 cm, fällt nach aussen ziemlich scharf ab und erhebt sich über das Niveau des Fussrückens in einer Höhe von etwa 2 cm. Die unveränderte Haut ist über ihr gut verschieblich. Ihre Konsistenz ist eine knochenharte. Man kann an ihr deutlich eine obere, äussere und vordere, etwas abgerundete Oberfläche unterscheiden. Sie ist völlig unbeweglich, bei Bewegungsversuchen, die dem Patient nicht sonderlich schmerzhaft sind, fühlt man keine Crepitation. Nach innen von dieser Prominenz, dicht vor dem inneren Knöchel, gerät man schon bei mässigem Druck in die Tiefe. Nach vorn von dieser Einsenkung fühlt man einen scharfen Rand, der dem Niveau des Fussrückens entspricht. Die vorderen Konturen der Knöchel sind verschwommen, die hinteren treten ebenso scharf wie am gesunden Fuss hervor. An den Knöcheln selbst lassen sich keine Verletzungen nachweisen. Die Palpation derselben ist dem Patienten nicht schmerzhaft.[1]) Die Ferse ist nach hinten nicht verlängert und zeigt auch keinerlei abnorme Stellung zu den Knöcheln.[2]) Bei genau nach vorn gerichteter Kniescheibe steht die Fussspitze des rechten Fusses etwas nach innen. Der innere Fussrand ist nach einem Vergleich mit dem linken Fusse um etwa $1^3/_4$ cm verkürzt und leicht erhoben. Der ganze rechte Fuss steht in leichter Supination. Die Bewegungen im Sprunggelenk sind nur in mässigem Grade beeinträchtigt, die im Chopart'schen sind fast völlig aufgehoben. — Am 5. Mittelfussknochen findet sich noch eine Fraktur in der Nähe des Köpfchens. Durch die Untersuchung mittelst der Röntgenstrahlen wurde dieser Befund noch wesentlich ergänzt und

[1]) Das über die Höhe beider Knöchel genommene Mass ist genau dasselbe wie links — 24 cm.

[2]) Durch Messung ergaben sich von der Höhe des inneren Knöchels nach der Mitte der Ferse und von da wieder nach der Höhe des äusseren Knöchels genau dieselben Entfernungen wie am linken Fuss — $10^1/_2$ bezw. 8 cm.

vor allem auch seine Deutung erleichtert. Die Röntgenaufnahmen wurden von verschiedenen Richtungen her gemacht. Bei der ersten wurde der Fuss auf die photographische Platte gestellt und von oben her beleuchtet; bei der zweiten wurde die Platte auf dem Fussrücken angebracht und von der Sohle her beleuchtet; zur dritten wurde der äussere Fussrand auf die Platte aufgelegt und von der medialen Seite her beleuchtet; die vierte Aufnahme wurde so genommen, dass die Platte am äussern Fussrande senkrecht zu dem Fussrücken angebracht wurde und vom innern Fussrande her die Röntgenstrahlen wirkten, so dass gleichsam die am meisten wirkenden Strahlen über den Fussrücken visierten.

Auf allen Photogrammen ist zunächst deutlich die oben schon mehrfach erwähnte knöcherne Prominenz vor dem äusseren Knöchel als ein cirkumskripter, dunkler Schatten zu erkennen. Der Schatten entspricht der Prominenz, was Grösse, Form und Lage betrifft, vollkommen. Ferner wird aus dem Bild No. 1 und 2 der Befund der Einsenkung dicht vor dem inneren Knöchel, nach innen von der Prominenz, befriedigend erklärt. Während diese Stelle normalerweise durch Knochen ausgefüllt ist, geht aus dem Bild deutlich hervor, dass hier nur durchleuchtbare Weichteile sich befinden. Auf Bild No. 4 sieht man, um wie viel die Prominenz über die Fussrückenfläche hervorragt.

Aus diesem Ergebnis der Röntgenuntersuchung, zusammengenommen mit dem äusseren Befund, kann es wohl als zweifellos angesehen werden, dass eine Verrenkung des Talus nach aussen in dem Gelenk zwischen seinem Köpfchen und dem os naviculare stattgefunden hat. Von letzterem sieht man deutlich auf dem Röntgenbilde die Gelenkfläche, womit es mit ersterem artikuliert; man fühlt deutlich den oberen Rand derselben. Auf dem Bilde No. 3 sieht man weiter, dass neben der Dislokation des capitulum tali nach aussen ferner noch eine Verschiebung desselben nach vorn, etwa um die Tiefe des os naviculare, stattgefunden hat. Weiter bestätigen die Röntgenbilder, dass eine Fraktur des Talus nicht vorhanden ist. Ein Vergleich der Röntgenbilder unseres Falles mit solchen von normalen Füssen oder mit dem skelettierten Talus lehrt schliesslich, dass eine Drehung des Talus um seine in der Richtung von vorn nach hinten gehenden Achse, wie sie bei den isolierten Luxationen des Talus in dieser Richtung häufig beobachtet ist, nicht vorliegt. — An einem weiteren Bilde (das hier nicht beigefügt ist) konnte man ferner feststellen, dass beide Knöchel unversehrt geblieben sind, wie sich nach dem äusseren Befunde bereits mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen liess.

Die Verkürzung des inneren Fussrandes kommt in unserem Falle dadurch zustande, dass der vordere Fuss durch den Druck des dislocierten capitulum tali, das gegen den äusseren Teil des os naviculare und auf das os cuboideum leicht nach innen und nach unten im noch unversehrt gebliebenen Teil des Chopart'schen Gelenk abgeknickt ist. Das os naviculare ist dadurch dem Sprunggelenk genähert. Infolge dieser Verhältnisse ist der Raum, wo normalerweise das capitulum tali sitzt, erheblich verschmälert. Es kann wohl angenommen werden, dass dieser Zustand zum grösseren Teil durch den Unfall selbst herbeigeführt ist, zum andern Teil aber allmählich sich gesteigert hat, vielleicht unterstützt durch die mehrfachen Repositionsversuche, die zur Lockerung der Bänder zwischen calcaneus und os cuboideum führten.

Kurz zusammengefasst haben wir vor uns: eine unvollständige isolierte Luxation des Talus. Derselbe ist aus seiner Gelenkverbindung mit dem os naviculare völlig herausgerissen, um die Längs-Achse des Unterschenkels um 40° nach aussen gedreht und in der Knöchelgabel leicht nach vorn verschoben. Der vordere Abschnitt des Fusses ist in dem Gelenke zwischen calcaneus und os cuboideum leicht nach innen abgeknickt.

Um nachzuweisen, dass eine solche Verletzung ohne Knochenbruch möglich ist, habe ich einige Versuche an Knochenbänderpräparaten angestellt und gefunden, dass eine Drehung des Talus in der Knöchelgabel um etwa 40° nach aussen, wie sie hier vorhanden ist, ohne Fraktur der Knöchel oder des Talus selbst sehr wohl stattfinden kann, zumal wenn der Talus etwas nach vorn verschoben wird, da ja bekanntlich der Querdurchmesser der Knöchelgabel von hinten nach vorn etwas zunimmt, ebenso wie der der Talusrolle.

Was den Bandapparat betrifft, so ist es wohl zweifellos, dass zum Zustandekommen unsrer Verletzung eine ausgedehnte Bänderzerreissung die unerlässliche Vorbedingung ist. An dem Knochenbänderpräparat, das zur Darstellung der in Frage stehenden Verletzung benutzt wurde, war festzustellen: dass der Bandapparat zwischen Talus und calcaneus sowie zwischen ersterem und os naviculare völlig durchtrennt war. Ferner waren beide ligg. talofibularia ganz durchrissen und ebenso das lig. talotibiale anticum, während vom lig. talotibiale posterius noch in den obern Partien ein mässig dicker Strang unversehrt geblieben war. Von den ligg. calcaneo-fibulare und calcaneo-tibiale standen noch die hinteren Partien. Der Talus hing also nur noch an einem Teile des lig. talotibiale posterius fest. Mit der Zerreissung aller Bandverbindungen des Talus bis auf diesen Rest scheint sich danach die Gewalt erschöpft zu haben. Der Strang hielt wohl allein den Talus noch zwischen der Knöchelgabel zurück. Hätte die Gewalt noch weiter gewirkt, so halten wir es für nicht unwahrscheinlich, dass es zu einer totalen isolierten Luxation des Talus nach vorn aussen gekommen wäre.

In der Litteratur finden sich über die von uns beschriebene Verletzung nur sehr wenige Angaben und Andeutungen. In den älteren Lehrbüchern von Heister (6) und von Chelius (7) vermisst man jede Angabe, aus der man auf ihr Bekanntsein schliessen könnte. Henke (8) deutet die unvollständige Luxation des Talus in seiner ausführlichen Arbeit über das Zustandekommen der Fussverrenkungen überhaupt nur nebenbei als möglich an und äussert, dass die Ätiologie derselben noch völlig dunkel sei; einen Fall selbst führt er nicht an. Die erste und die einzige genauere Beschreibung findet sich bei Malgaigne, der unter der Bezeichnung — schiefe Verrenkung des Talus nach aussen — eine Verletzung beschreibt, die unsrer gleicht: „Ich verstehe darunter“ sagt Malgaigne „die Dislokation des Sprungbeinkopfes nach aussen, während der Körper des Knochens nur eine leichte Drehbewegung auf dem Fersenbein gemacht hat.“ Er hebt ferner noch hervor, dass bei höheren Graden auch wohl der ganze Körper mehr nach vorn gebracht ist und dass das Schienbein und Wadenbein unverletzt sind. Weiter führt er noch einen Befund von Norris an, der eine leichte Vertiefung vor dem inneren Knöchel und den palpablen Vorsprung des Kahnbeins zuerst namhaft machte. Endlich schliesst er selbst noch, dass man auch durch Abknickung des Vorderfusses das Kahnbein dem Fersenbein und inneren Knöchel genähert finden müsse. Genauere Angaben macht er nicht; aber wir glauben schon aus dem Vorliegenden entnehmen zu können, dass ihm die Verletzung, wie sie uns vorliegt, bekannt gewesen ist. Merkwürdigerweise behandelt er sie in dem Kapitel der „luxations sousastragaliennes“, obwohl er immer von dem Talus als dem dislocierten Teile spricht und er auch den isolierten Luxationen des Talus als Doppelluxation des Talus in einem besonderen Kapitel behandelt.

Der Mechanismus der isolierten Talusluxationen hat schon die verschiedensten und widersprechendsten Erklärungsversuche erfahren. Nach Leichenexperimenten nahm Rognetta (10) an, dass eine isolierte Talusluxation nach vorn durch eine forcierte Plantarflexion zustande kommt. Dem widerspricht Lossen (2) völlig. Deswegen weil „nicht einzusehen“ sei, wie durch dieselbe Bewegung, durch die der Fuss im Talocruralgelenke nach hinten luxiert werden kann, der Talus aus der Gelenkgabel auch nach vorn gebracht werden kann, schliesst er sich den Ergebnissen der Leichenexperimente Henke's, die geradezu denen von Rognetta entgegengesetzt sind, an. Henke (8) glaubt, dass eine Totalluxation des Talus infolge einer Kombination der Ursachen, die eine Luxation im Talocruralgelenk und im Talotarsalgelenk bedingen, zustande kommt. So soll die Kombination einer forcierten Dorsalflexion mit einer Adduktion des Fusses zu einer Luxation des Talus nach vorn und aussen — also in derselben Richtung wie in unserem Falle — führen. Henke brachte die Verletzung durch die forcierte Dorsalflexion nebst Adduktion zustande, nachdem er vorher die Luxationen in den beiden Gelenken einzeln hervorgerufen und sie darauf wieder reponiert hatte. Im Gegensatz hierzu brachte Dauvé (11) dieselbe Verletzung durch forcierte Plantarflexion und Adduktion zu stande, nachdem er vorher alle Bandverbindungen subkutan durchtrennt hatte. Lossen (2)

bezweifelt dieser Vorbereitungen wegen den Wert der Experimente Dauvé's und findet dadurch den Widerspruch mit den Ergebnissen Henke's erklärlich. Wir glauben nun, dass wohl alle Bandverbindungen des Talus gesprengt sein werden, nachdem Luxationen im Talocruralgelenk und Talotarsalgelenk nach einander ausgeführt sind. Die Vorbedingungen zum Zustandekommen der Luxation sind wohl genau dieselben, ob nun der Bandapparat durchschnitten oder durchrissen ist. In neuerer Zeit hat von Rochet (12) zur Aufklärung dieser Verhältnisse Leichenversuche angestellt, ohne dass er vorher die Füsse künstlich dazu präparierte. Er fixierte den Fuss in Dorsal- oder Plantarflexion, je nachdem er eine Dislokation des Talus in der Richtung nach vorn oder nach hinten hervorrufen wollte. Wenn wir also das für unseren Fall besonders in Betracht kommende Experiment genauer anführen sollen, so verfuhr er so, dass er den Fuss in Plantarflexion und Adduktion feststellte und die Gewalt auf den abgeschnittenen Unterschenkelstumpf von oben nach unten hinwirken liess. Das Ergebnis war eine isolierte Totalluxation des Talus nach vorn aussen. Zu demselben Resultat kam ich bei einem Versuch, den ich in gleicher Anordnung mit einem Knochenbänderpräparat anstellte. Ich sah mich allerdings dabei genötigt, während des Experimentes die sich besonders straff anspannenden Bänder, die schwer zu durchreissen waren, zum Teil mit dem Messer zu durchschneiden, um einerseits ein Zerbrechen der Knochen damit zu umgehen — da mir nur die Präparate von älteren Männern zur Verfügung standen, an denen die Knochen schon etwas spröder geworden waren (v. R. empfiehlt nur jugendliche Knochen) — und da ich andrerseits beabsichtigte, womöglich eine unvollständige Luxation des Talus. Wie ich während des Experiments beobachten konnte und wie der Hergang des Zustandekommens dieser Verletzung von König (1) und Albert (14) auch wiedergegeben ist, spannt sich zunächst der Bandapparat zwischen capitulum tali und os naviculare stark an und reisst danach durch, wodurch der Austritt des Talus ermöglicht wird. Der Austritt wird dann befördert durch die dadurch erreichte stärkere Abknickung des Fusses nach innen und nach unten und herbeigeführt durch den vom Unterschenkel in seiner Längsrichtung von hinten oben her auf den hinteren Teil der trochlea tali ausgeübten Druck. Infolge davon gleitet das capitulum tali unter allmählicher Zerreissung der Bänder, die den Talus an den calcaneus und an die Knöchel fesseln, und unter Dehnung mit Zerreissung der vorderen Partien der ligg. calcaneo-tibiale und calcaneofibulare (event. Bruch des äusseren Knöchels) auf der hinteren Gelenkfläche des os naviculare entlang, die durch die Abknickung im Chopart'schen Gelenk und durch die Adduktion schräg nach unten aussen gestellt wird, in dieser Richtung weiter und tritt dann neben und etwas oberhalb des os naviculare auf das os cuboideum. Hier scheint sich nun in unserem Falle die Gewalt erschöpft zu haben. Der Talus ist nun noch etwas fixiert zwischen der Knöchelgabel und übt infolgedessen einen Druck auf die Aussenseite des os naviculare und von obenher auf das os cuboideum aus, der zu der leichten Abknickung des vorderen Fusses nach innen und etwas nach unten im Rest des Chopartschen Gelenks führt. Als durch forcierte Plantarflexion und Adduktion entstanden sind in der Litteratur mehrere Fälle von totaler Luxation des Talus nach vorn und aussen beschrieben worden (Rigal, (15) Madelung, (16) Argento und Gueniot (17) Cotagne (18).) Nur Löbker (19) führt in letzter Zeit noch einen Fall, den er selbst beobachtete, auf die forcierte Dorsalflexion zurück. Er sucht diesen Mechanismus nachträglich aus den oberflächlichen Kompressionsbeschädigungen des extrahierten Talus, die er während des Zustandekommens der Verletzung erlitt, zu schliessen. Zur Erklärung der Drehungen des dislocierten Talus um die Quer- und Längsachse, wie sie bei den höheren Graden der Totalluxation des Talus so häufig beobachtet sind, möchten wir hier nur noch beiläufig erwähnen, dass sie vielleicht damit im Zusammenhang gebracht werden können, dass in einem bestimmten Momente des Zustandekommens der Verletzung die Gewalt einen grösseren Widerstand in einem stehengebliebenen Strang eines gerissenen Bandes, wie wir ihn auch in unserem Falle sahen, findet, um dessen Achse sich dann der Talus bei fortwirkender Gewalt dreht.

Wir müssen uns auf Grund der Ergebnisse des Experimentes und auf Grund unserer Beobachtung den Autoren anschliessen, die für das Zustandekommen der unvollständigen oder vollständigen Luxation des Talus nach vorn aussen die forcierte Plantarflexion nebst Adduktion verantwortlich machen. Wenn wir auch mit Lossen (2) im allgemeinen darin übereinstimmen, dass man bei so schweren Unfällen nicht zu viel Gewicht auf die Angaben der Verletzten bezüglich des Zustandekommens der Verletzung und der Lage des Fusses im Momente des Unfalls geben kann, so glauben wir doch, dass in unserem Falle den anamnestischen Angaben ein gewisser Wert nicht abgesprochen werden kann. Es ist wohl zweifellos, dass die Angabe, die Gewalt habe auf den plantarflektierten Fuss gewirkt, im grossen und ganzen richtig ist.

Die Behandlung unseres Falles bestand zunächst in wiederholten Repositionsversuchen. Dieselben wurden in tiefer Chloroformnarkose so vorgenommen, dass bei gebeugtem Knie und fixierter Ferse zunächst eine Verstärkung der Abknickung nach innen und eine Vermehrung der Plantarflexion herbeigeführt und danach unter möglichst kräftigem direktem Druck auf das capitulum tali nach dem Sprunggelenk hin eine Dorsalflexion zu erreichen versucht wurde. Diese Versuche misslangen alle, doch wahrscheinlich deshalb, weil seit dem Unfall bereits etwa drei Wochen verflossen waren. Wäre es möglich gewesen, die Diagnose kurz nach dem Unfall sicher zu stellen, was mittelst der Röntgenstrahlen mit grosser Wahrscheinlichkeit gelungen wäre, so wären die Chancen für das Gelingen der Reposition ungleich günstigere gewesen. Wir glauben behaupten zu dürfen, dass für solche Fälle, bei denen durch die meist ungeheuer starke Schwellung und die meist sehr derbe Konsistenz derselben der Befund so verschleiert wird, dass man bisher ganz ausser Stand gesetzt war, eine sichere Diagnose zu stellen, das Röntgenverfahren von ungeheuerem Wert und sehr geeignet ist, die Behandlung und Prognose günstig zu beeinflussen. Nachdem in unserem Falle die Repositionsbemühungen aufgegeben waren, wurde der Fuss in möglichst korrigierter Stellung durch Gypsverbände mehrere Wochen fixiert. Später bekam der Verletzte einen Stützapparat, der in einer Sandale mit innerer Schiene bis unterhalb des Kniegelenks bestand. Er ging mit diesem leidlich gut und ohne wesentliche Beschwerden. Im Laufe der Zeit liessen sich keine wesentlichen Änderungen des Befundes, sowohl des äusseren als des mittelst des Röntgenverfahrens erhobenen, konstatieren. Die anfänglich stärkeren Beschwerden hoben sich allmählich mehr und mehr; die Bewegungen im Sprunggelenk wurden freier, die im Chopart'schen Gelenk blieben bisher aufgehoben. Seit einiger Zeit geht Patient zeitweilig ohne Schiene und hat dabei fast keine Beschwerden mehr, so dass er vor kurzen im stande war, einen Marsch von etwa sechs Stunden mitzumachen. Zur Beseitigung der eingetretenen Atrophie des Unterschenkels wurde er eine Zeitlang mit Massage behandelt. An den Bewegungen der Zehen haben sich seither keine Störungen gezeigt. Kurz, die Funktion des Fusses ist eine recht gute zu nennen.

(Schluss folgt.)

Physikalisch-technische Mitteilungen.

Redigiert von

Dr. **B. Walter** in Hamburg.

Über die neuesten Fortschritte in der Erkenntnis des Wesens der Kathodenstrahlen.

Wenn es noch bis vor kurzer Zeit als eine unentschiedene Streitfrage angesehen werden konnte, ob die Kathodenstrahlen, wie zuerst Herr Crookes behauptet hat, aus wirklichen materiellen Teilchen bestehen, welche sich an der Kathode mit negativer Elektrizität geladen haben und dann von ihr mit sehr grosser Geschwindigkeit fortgeschleudert worden sind, oder ob wir es dabei, wie z. B. der leider zu früh verstorbene Hertz meinte, mit lichtartigen Vorgängen im Äther zu thun haben, so kann es jetzt auf Grund mehrerer in der

letzten Zeit von verschiedenen Physikern veröffentlichter Arbeiten wohl als ausgemacht gelten, dass die erstere der obigen Anschauungsweisen die allein haltbare ist. Bei der Wichtigkeit dieser Erkenntnis dürfte es gerechtfertigt sein, wenn ich die Untersuchungen, auf welche dieselbe sich stützt, hier etwas ausführlicher und im Zusammenhang darlege.

Jene Anschauung, dass die Kathodenstrahlen als negativ geladene und sich mit grosser Geschwindigkeit bewegende materielle Teilchen anzusehen sind, gründet sich vor allem auf die beiden Thatsachen, dass einmal diese Strahlen die Körper, auf welche sie treffen, nicht bloss zu erhitzen, sondern sogar in Bewegung zu setzen vermögen, und dass zweitens die Strahlen in einem magnetischen Felde genau nach denselben Gesetzen abgelenkt werden, wie ein elektrischer Strom, der doch ebenfalls als eine bewegte Elektrizitätsmenge anzusehen ist. Aus der ersten dieser Thatsachen folgt nämlich offenbar, dass wir es mit bewegter Materie zu thun haben müssen und aus der zweiten, dass diese Materie elektrisch geladen sein muss.

Wenn nun aber nichtsdestoweniger diese so einfache und naheliegende Anschauung von Crookes sich doch bisher keine allgemeine Anerkennung verschaffen konnte, so lag dies wohl hauptsächlich daran, dass derselben besonders noch zwei ihr scheinbar widersprechende Thatsachen im Wege standen. Die erste derselben war die, dass ein in der Entladungsröhre befindliches Metallstück, welches von den Kathodenstrahlen getroffen wird, mit einem Elektroskop untersucht, sich gewöhnlich nicht, wie man nach der Crookesschen Theorie erwarten musste, als negativ, sondern als positiv elektrisch erwies, eine Thatsache, die z. B. noch vor gar nicht langer Zeit von Herrn Majorana festgestellt worden ist.[1]) Der zweite Umstand ferner, welcher dieser Theorie noch Schwierigkeiten machte und besonders von Hertz betont wurde[2]), war der, dass es weder diesem noch einem andern Forscher gelungen war, die Kathodenstrahlen durch einen in die Nähe ihrer Bahn gebrachten, elektrisch geladenen Körper von ihrem geraden Wege abzulenken. Dass eine solche Ablenkung nach der Crookesschen Theorie erwartet werden musste, ist selbstverständlich, wenn man bedenkt, dass gleichförmig elektrisch geladene Körper sich anziehen und entgegengesetzt geladene sich abstossen. Wenn also die Kathodenstrahlen aus negativ geladenen und sich mit grosser Geschwindigkeit fortbewegenden Teilchen bestehen sollten, so müsste zum Beispiel ein in die Nähe ihrer Bahn gebrachter positiv geladener Metallkörper dieselben in ähnlicher Weise zu sich heranbiegen, wie etwa die Erde die an ihr vorbeifliegenden Meteormassen an sich heranholt und bei sehr grosser Annäherung sogar zu sich herniederzieht. Eine solche elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen war nun aber bisher noch nicht in einwandfreier Weise nachgewiesen.

Der mächtige Anstoss indessen, welchen die Entdeckung der Röntgenstrahlen diesem Zweige der physikalischen Forschung verlieh, hat es bewirkt, dass durch die Bemühungen einer grossen Zahl von Gelehrten nunmehr auch diese beiden Hauptschwierigkeiten der Crookesschen Theorie als vollständig beseitigt gelten können, so dass demnach der letzteren wohl keine ernstlichen Bedenken mehr im Wege stehen.

Was zunächst den ersten Punkt anbetrifft, so hatte Herr Perrin allerdings schon vor der Röntgenschen Entdeckung festgestellt[3]), dass ein im Innern einer Crookesschen Röhre befindlicher, von den Kathodenstrahlen getroffener Metallkörper unter allen Umständen eine negative Ladung erhält, wenn man nur dafür sorgt, dass derselbe von den Wänden der Röhre elektrisch nicht beeinflusst wird. Dieses erreichte er in bekannter Weise dadurch, dass er den Körper so vollständig wie möglich mit einem zweiten metallischen Hohlkörper umgab und den letzteren mit der Erde in leitende Verbindung brachte. In diesem Hohlkörper befanden sich mithin nur zwei kleine Öffnungen, von denen die eine zum Eintritt der Kathodenstrahlen, die andere, auf der entgegengesetzten Seite befindliche zum isolierten Austritt des den inneren Körper mit dem Elektroskop verbindenden Drahtes diente, welch'

[1]) Majorana, Atti della R. Acc. dei Lincei 6, 16. 1897.

[2]) H. Hertz, Wiedem. Ann. 19, 814. 1883.

[3]) Perrin, Compt. rend. 121, 1130. 1895.

letzterer zugleich auch als Träger des inneren Körpers benutzt wurde. In dieser Weise fand also Herr Perrin, dass, sobald die Kathodenstrahlen auf den inneren Körper fielen, das mit demselben verbundene Elektroskop stets eine negative Ladung anzeigte, während dasselbe z. B. ungeladen blieb, wenn man die Strahlen mit einem Magneten von der Öffnung des äusseren Körpers ablenkte und dieselben also nicht zum inneren gelangen liess.

So überzeugend nun dieser wichtige Versuch auf den ersten Blick auch erscheint, so lässt sich gegen denselben doch noch, wie kürzlich Herr Lenard bemerkt hat[1]), der Einwand erheben, dass die negative Ladung, welche der innere Körper nach dem Auftreffen der Kathodenstrahlen anzeigt, demselben noch nicht notwendig von diesen Strahlen überbracht zu sein braucht, sondern dass dieselben jene Elektrizität daselbst erst durch Reibung, Erwärmung oder dergl. erzeugt haben können, eine Annahme, die allerdings die Konsequenz nach sich ziehen würde, dass dann daselbst gleichzeitig auch ein entsprechendes Quantum positive Elektrizität entstanden sein musste und dass diese durch das Gas des Entladungsrohres zu dem äusseren Hohlkörper hin abgeleitet worden sei. Dieser Einwand war umsomehr berechtigt, als bekanntlich die Gase in derjenigen Verdünnung, welche sie in den gewöhnlichen Crookesschen Röhren besitzen, die Elektrizität noch ziemlich gut leiten, zumal wenn sie von den Kathodenstrahlen durchsetzt werden. Es musste deshalb die Überzeugungskraft des Perrinschen Versuches noch ganz bedeutend dadurch gewinnen, dass Herr Lenard ferner auch zeigen konnte, dass die Kathodenstrahlen jene Eigenschaft, den Körper, auf welchen sie treffen, negativ elektrisch zu laden, auch dann noch beibehalten, wenn der letztere sich in einem so weit als möglich evakuierten Raume befindet, einem Raume, welcher bekanntlich als ein absoluter Nichtleiter der Elektrizität angesehen werden kann. Eine Fortleitung von positiver Elektrizität durch das Gas desselben war demnach bei dieser Versuchsanordnung ausgeschlossen; und die negative Elektrizität des von den Kathodenstrahlen getroffenen Körpers konnte mithin demselben nur von diesen Strahlen selbst übertragen sein.

Was die nähere Ausführung dieses Versuches betrifft, so sei nur bemerkt dass Herr Lenard die Kathodenstrahlen aus ihrem Entstehungsraume in jenen zweiten, soweit als möglich evakuierten Raum hinüberleitete, wobei er eine Zwischenwand anzuwenden hatte, die einerseits dünn genug sein musste, um die Strahlen in genügender Stärke durchzulassen und andererseits auch wieder stark genug, um die beiden Räume luftdicht gegeneinander abzuschliessen. Als eine solche Zwischenwand diente ihm Aluminium-Folie von 0,003 mm Dicke, das bekannte „Lenardsche Fenster". Der im zweiten Raume befindliche von den Kathodenstrahlen getroffene Körper ferner war natürlich ebenso, wie bei dem Versuche von Perrin, gegen die elektrischen Einflüsse von seiten der Wandungen des Entstehungsraumes der Strahlen her vollständig geschützt. Gleichzeitig ist also mit diesem interessanten Versuch auch der Nachweis geliefert, dass die Kathodenstrahlenteilchen ihre Ladung durch ein zwar dünnes, aber doch gut leitendes und mit der Erde leitend verbundenes Metallblech hindurchzutragen imstande sind, eine Thatsache, die schon darauf hindeutet, dass wir es in diesen Teilchen mit sehr viel feinerer Materie zu thun haben müssen, als es selbst die Atome oder Moleküle der uns von der Chemie her bekannten Stoffe sind. Zu dieser Folgerung werden wir später auch noch durch andere Thatsachen gedrängt werden.

An der Beseitigung der zweiten Hauptschwierigkeit ferner, welche der Crookesschen Theorie bisher noch im Wege stand, nämlich der scheinbaren Unmöglichkeit, die Kathodenstrahlen durch elektrostatisch geladene Körper abzulenken, hat sich eine grosse Zahl von Physikern beteiligt[2]); und denselben ist es nicht bloss gelungen, jene Ablenkung selbst in unzweifelhafter Weise festzustellen, sondern sie haben auch sämtlich die gemessene Grösse derselben benutzt, um daraus die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen, sowie auch die Grösse der von

[1]) P. Lenard, Wied. Ann. 64, 279. 1898.

[2]) J. J. Thomson, Philos. Mag. 44, 293. 1897. W. Kaufmann und E. Aschkinass, Wied. Ann. 62, 588. 1897. W. Wien, Verhandl. der physik. Ges. zu Berlin 16, 165. 1897. P. Lenard, a. a. O.

einer bestimmten Gewichtsmenge von Kathodenstrahlenmaterie fortgeführten Elektrizitätsmenge auf Grund der Crookesschen Theorie zu berechnen.

Fassen wir vorläufig die Feststellung der Ablenkung selbst ins Auge, so hatte Hertz bei seinen daraufhin zielenden Versuchen, das Kathodenstrahlenbündel zwischen zwei in der Röhre selbst angebrachten und sich kondensatorartig gegenüberstehenden Metallplatten hindurchgehen lassen, Platten, welche mit den beiden Polen einer Batterie von ungefähr 20 Volt Spannung in Verbindung standen. Nach der Crookesschen Theorie konnte dann erwartet werden, dass das Bündel von der positiv geladenen Platte angezogen, von der negativen abgestossen werden würde, so dass also aus beiden Gründen dasselbe sich nach der ersteren hin hätte krümmen sollen. Es gelang indessen Hertz nicht, diese Krümmung in unzweifelhafter Weise festzustellen, was, wie die neueren Versuche gelehrt haben, einfach daran lag, dass die von ihm angewandte Spannungsdifferenz nicht hoch genug war. Eine höhere Spannung aber als die genannte konnte Hertz wieder deshalb nicht anwenden, weil der Gasdruck in seiner Röhre zu hoch war und deshalb, wie bereits oben erwähnt, noch eine zu grosse Leitfähigkeit besass, um, zumal wenn die Kathodenstrahlen zwischen den Platten hindurchgingen, zwischen diesen dauernd eine grössere Spannung zu ermöglichen.

Diesem Mangel in der Hertzschen Versuchsanordnung hat nun Herr Thomson in einfacher Weise dadurch abgeholfen, dass er die Gase seiner Röhre erheblich weiter verdünnte als Hertz; und es gelang demselben dann auch wirklich in seinem, im übrigen dem Hertzschen vollkommen gleichen elektrostatischen Felde eine Ablenkung des Kathodenstrahlenbündels hervorzurufen.

Die Herren Kaufmann und Aschkinass andererseits bedienen sich, indem sie ebenfalls im Prinzipe die Hertzsche Versuchsanordnung beibehalten, des Hilfsmittels, dass sie denjenigen Teil der Röhre, welchen die Kathodenstrahlen nach ihrer Ablenkung noch zu durchsetzen haben, sehr lang machen, so dass sie mithin imstande waren, selbst sehr kleine Ablenkungen festzustellen. So gelang es ihnen, nicht bloss diese Ablenkung bei den verschiedensten Gasdrucken zu beobachten, sondern auch den Nachweis zu erbringen, dass die jedesmalige Grösse derselben sich in befriedigender Übereinstimmung mit der Crookesschen Theorie befindet.

Am gründlichsten endlich wurde der bei der Hertzschen Beobachtungsweise auftretende Übelstand in übereinstimmender Weise von Herrn Wien und Herrn Lenard dadurch beseitigt, dass sie die Kathodenstrahlen durch ein Lenardsches Fenster aus dem Erzeugungsraum hinaus in ein zweites, so vollkommen wie möglich evakuiertes Rohr übertreten liessen und dann erst in diesem die beiden elektrostatisch zu ladenden Ablenkungsplatten anbrachten. Da nämlich ein solcher Raum, wie schon oben auseinandergesetzt, selbst für die grössten Potentialdifferenzen sich wie ein vollkommener Nichtleiter verhält, so war es demnach auf diese Weise möglich, zwischen den genannten Platten Spannungsunterschiede von mehreren tausend Volt anzulegen und mithin eine ablenkende Kraft zu erzeugen, die derjenigen, welche Hertz bei seinen Versuchen anwenden konnte, um mehr als das 100fache überlegen war. Herr Wien benutzte dazu eine Hochspannungsbatterie von 2400 Volt Spannung, Herr Lenard dagegen eine Influenzmaschiene, die ebenfalls dauernde Spannungsdifferenzen von der angegebenen Grössenordnung giebt. Die Ablenkungen der Kathodenstrahlen, welche diese Beobachter so auf elektrostatischem Wege erzielten, waren dementsprechend natürlich recht grosse, und damit war denn auch der letzte Einwand gegen die Crookessche Theorie auf das gründlichste beseitigt.

Da nun die meisten der genannten Beobachter, wie bereits oben erwähnt, ihre diesbezüglichen Messungen zugleich auch dazu verwandt haben, unter Voraussetzung der Richtigkeit der Crookesschen Theorie sowohl die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlenteilchen, als auch das Verhältnis ihrer elektrischen Ladung zu ihrer Masse zu berechnen, so soll auch hierüber noch einiges Nähere mitgeteilt werden, umsomehr als die diesen Berechnungen zu Grunde liegenden Formeln von der äussersten Einfachheit sind. Nennt man nämlich m die Masse eines solchen Kathodenstrahlenteilchens, ε seine elektrische Ladung und v seine Ge-

schwindigkeit, so ist bekanntlich die lebendige Kraft desselben oder mit anderen Worten die ihm innewohnende Arbeitsmenge $\frac{m}{2} . v^2$. Da dieselbe ihm nun aber an der Kathode mitgeteilt worden ist, so folgt aus einem bekannten Satze der Elektrizitätslehre, dass diese Arbeitsmenge auch durch das Produkt $P . \varepsilon$ dargestellt wird, wenn P die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und der zur Erde abgeleiteten Anode bedeutet. Mithin haben wir zunächst die Gleichung:

$$1) \quad \frac{m}{2} v^2 = P . \varepsilon.$$

Nehmen wir ferner zunächst an, dass ein solches Teilchen durch ein homogenes magnetisches Feld von der Stärke H hindurchfliegt, so wird das erstere darin von seinem Eintritt an eine überall gleichförmige Ablenkung erfahren und sich also dann nicht mehr geradlinig sondern auf einer Kreisbahn bewegen, deren Radius etwa ϱ_1 sein mag. Die Centrifugalkraft eines solchen Teilchens ist dann bekanntlich $\frac{m . v^2}{\varrho_1}$, und ebenso gross muss also auch die ihr das Gleichgewicht haltende Kraft des magnetischen Feldes sein. Nach den Regeln der Elektrizitätslehre ergiebt sich nun aber, dass diese ablenkende Kraft durch das Produkt $H . \varepsilon . v$ dargestellt wird, denn das Produkt $\varepsilon . v$ bedeutet ja die Strommenge, welche in unserm Teilchen dahin fliesst, so dass wir mithin als zweite Gleichung

$$2) \quad \frac{m . v^2}{\varrho_1} = H . \varepsilon . v$$

haben.

Nehmen wir schliesslich in derselben Weise an, dass das Teilchen sich in einem überall gleichförmigen elektrostatischen Felde bewegt, in welchem der Spannungsabfall für die Längeneinheit (cm.) P' beträgt, so wird darin das Teilchen ebenfalls einen Kreis beschreiben, dessen Radius ϱ_2 sein möge; und es ergiebt sich dann ganz ähnlich wie oben, die dritte Gleichung:

$$3) \quad \frac{m . v^2}{\varrho_2} = P' . \varepsilon.$$

Die Grössen P, P', H, ϱ_1 und ϱ_2 lassen sich nun durch entsprechende Beobachtungen bestimmen, so dass mithin v und das Verhältnis $\frac{\varepsilon}{m}$ aus den aufgestellten Gleichungen berechnet werden können.

Man sieht nun leicht, dass zu diesem Zwecke schon zwei dieser Gleichungen hinreichend sind; und thatsächlich haben auch die meisten der genannten Beobachter nur die Gleichungen 2) und 3) zu dieser Bestimmung benutzt, also mit andern Worten nur die elektrostatische Ablenkung mit der elektromagnetischen verglichen, während Herr Kaufmann als einziger auf die Gleichungen 1) und 2) zurückgegangen ist.[1]) Es ist dies von um so grösseren Interesse, als dadurch die Theorie von zwei verschiedenen Seiten auf die Probe gestellt wurde.

Der letztgenannte Physiker zunächst fand nun bei seinen magnetischen Ablenkungsbeobachtungen die wichtige Thatsache, dass der Krümmungsradius ϱ_1 des abgelenkten Kathodenstrahlenbündels für ein konstantes und homogenes magnetisches Feld stets proportional der Quadratwurzel aus der Potentialdifferenz zwischen Kathode und Anode, dagegen vollständig unabhängig von der Natur und dem Druck des Gases in der Röhre, sowie auch von der Beschaffenheit und der Stellung der Kathode war. Da sich nun aber aus den Gleichungen 1) und 2) durch Fortschaffung von v leicht die Gleichung

---

[1]) W. Kaufmann, Wied. Ann. 61, 544. 1897 u. 62, 596. 1898. Derselbe arbeitete allerdings nicht, wie wir der Einfachheit wegen vorausgesetzt haben, in einem völlig homogenen magnetischen Felde; indessen ändert dies im Prinzip natürlich nichts, sondern macht nur die Rechnungen komplizierter.

$$4)\quad \varrho_1 = \frac{1}{H}\sqrt{\frac{2\,P.m}{\varepsilon}}$$

ergiebt, so ist demnach auf Grund der Crookesschen Theorie aus der obigen Thatsache mit Nothwendigkeit der Schluss zu ziehen, das die Grösse $\frac{\varepsilon}{m}$, auf deren Bedeutung ich später näher eingehen werde, unter allen den genannten Umständen einen konstanten Wert besitzen muss, eine Folgerung, aus der dann nach Gleichung 1) der weitere Schluss zu ziehen ist, dass die Geschwindigkeit v der Kathodenstrahlenteilchen proportional der Quadratwurzel aus der Spannungsdifferenz zwischen Kathode und Anode sein muss.

Wir lernen demnach hierdurch zunächst den Unterschied verstehen, welcher zwischen den sogenannten „harten" und „weichen" Röhren besteht: in den ersteren, zu deren Ansprechen bekanntlich eine sehr hohe Spannung nötig ist, bewegen sich die Kathodenstrahlenteilchen dafür auch mit einer erheblich grösseren Geschwindigkeit und prallen demnach auch mit einer erheblich stärkeren Gewalt auf die Antikathode als in den letzteren.

Herr Kaufmann hat dann ferner sein reichhaltiges Beobachtungsmaterial dazu benutzt, um für die nach dem Obigen so wichtige Konstante $\frac{\varepsilon}{m}$ einen möglichst genauen Wert zu berechnen und findet dafür $1{,}8 \,.\, 10^7$ absolute Einheiten. Indem ich auf die Bedeutung dieser Zahl vorläufig noch nicht eingehe, will ich dieselbe zunächst dazu benutzen, um nach der Gleichung 1) die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlenteilchen für einige besonders interessante Potentialdifferenzen abzuleiten. Diese Gleichung ergiebt für $P = 3000$ Volt ($= 3 \,.\, 10^{11}$ absoluten Einheiten) — welches ungefähr die niedrigste Spannung darstellt, mit der man bei den gewöhnlichen Röhren noch Kathodenstrahlen erhält — die Geschwindigkeit $v = 0{,}28 \,.\, 10^{10}$ cm/sec, so dass also hier nach in solchen Röhren die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlenteilchen schon fast $^1/_{10}$ von derjenigen des Lichts ($3 \,.\, 10^{10}$ cm/sec) beträgt. Für $P = 27000$ Volt, was ungefähr einer Schlagweite von 1 cm entspricht, wird ferner $v = 0{,}7 \,.\, 10^{10}$, also ungefähr $= {}^1/_4$ der Lichtgeschwindigkeit; und will man endlich umgekehrt diejenige Spannungsdifferenz wissen, bei welcher sich die Kathodenstrahlenteilchen mit der Lichtgeschwindigkeit selbst ($3 \,.\, 10^{10}$ cm/sec) bewegen, so ergiebt die Gleichung 1) dafür $P = 2{,}5 \,.\, 10^{18}$ absolute Einheiten oder 250000 Volt. Derartige Spannungen liegen nun zweifellos im Bereiche unserer Induktionsapparate, wie es andererseits auch Röhren giebt, welche zu ihrer Erregung solcher Potentialdifferenzen benötigen. Man kann deshalb wohl mit ziemlicher Gewissheit behaupten, dass in den Röntgenröhren mit grosser Schlagweite die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlenteilchen nicht bloss die Geschwindigkeit des Lichts zu erreichen, sondern vielleicht auch zu übertreffen vermag.

Mit diesen nach Herrn Kaufmanns Beobachtungen berechneten Werten für die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlenteilchen stehen nun diejenigen, welche die Herren Wien, Lenard und Thomson bei ihren Vergleichen zwischen der elektrostatischen und der elektromagnetischen Ablenkung jener Strahlen gefunden haben, in ziemlich guter Übereinstimmung, denn der erste der genannten Physiker giebt an, dass er für seine Röhre eine Geschwindigkeit von ungefähr $1 \,.\, 10^{10}$ cm/sec gefunden habe, während der zweite Zahlenwerte zwischen 0,67 und $0{,}81 \,.\, 10^{10}$ und der dritte solche zwischen 0,22 und $0{,}36 \,.\, 10^{10}$ anführt. Es sind dies Unterschiede, welche, wie nach dem Obigen leicht ersichtlich, sich scheinbar in ungezwungener Weise aus dem verschiedenen Verdünnungsgrad des Gasinhaltes der angewandten Röhren und den dadurch bedingten Unterschieden in der zu ihrer Erregung angewandten Potentialdifferenzen erklären; dass die Übereinstimmung, welche auf den beiden genannten, so verschiedenartigen Wegen erzielt wurde, indessen doch noch keine vollkommene ist, ergiebt sich daraus, dass die Grösse $\frac{\varepsilon}{m}$, welche ja nach der Theorie unter allen Umständen eine Konstante sein sollte, sich, bei Herrn Kaufmann, wie schon oben angegeben, zu $1{,}8 \,.\, 10^7$, bei Herrn Lenard dagegen

zu $0,64 . 10^7$ und bei dem mit dem letzteren nach gleicher Methode arbeitenden Herrn Thomson zwischen 0,67 bis $0,91 . 10^7$ ergeben hat. Es ist indessen wohl zu erwarten, dass die Anwendung vollkommenerer Beobachtungsmethoden auch noch diese Differenzen beseitigen wird.

Was nun aber schliesslich die Bedeutung des Quotienten $\frac{\varepsilon}{m}$ angeht, so würde nach der Crookesschen Theorie die oben dafür angegebene Zahl — sagen wir rund $1 . 10^7$ absolute Einheiten — diejenige Elektrizitätsmenge bedeuten, welche von einem Gramm Kathodenstrahlenmaterie mit sich geführt wird. Andererseits wissen wir aber aus den Beobachtungen der Elektrolyse, dass ein Strom von einer absoluten Einheit (10 Ampère) in einer Sekunde 0,0001036 oder rund $1 . 10^{-4}$ gr Wasserstoff frei macht, was soviel heisst, als dass mit einem Gramm Wasserstoff-Ionen 10^4 absolute Einheiten der Elektrizitätsmenge verbunden sind. Vergleichen wir dieses mit obigem, so sehen wir also, dass eine bestimmte Menge von Kathodenstrahlenmaterie ungefähr die 1000fache Elektrizitätsmenge mit sich führt, wie die gleiche Menge von Wasserstoff-Ionen bei der Elektrolyse; und dieses Verhältnis wird natürlich noch grösser, wenn wir statt des Wasserstoffes die Ionen irgend eines andern chemischen Elementes zum Vergleiche heranziehen. Die scheinbar einfachste Annahme, dass die Moleküle des Gases in der Röhre an der Kathode in ihre Ionen zerspalten werden, genügt deshalb nicht zur Erklärung der Thatsachen, denn ganz abgesehen von der soeben berechneten Grösse der Ladung würde sie auch schon daran scheitern, dass diese Ladung der Masse der Ionen proportional sein müsste, denn nur dann kann $\frac{e}{m}$ für alle Gase denselben Wert erhalten. Für die gewöhnliche Elektrolyse dagegen gilt gerade umgekehrt die bekannte, schon von Faraday aufgefundene Beziehung, dass die von den chemischen Atomen mit sich geführte Elektrizitätsmenge für alle chemisch gleichwertigen Stoffe dieselbe Grösse hat und jedenfalls von der Masse derselben vollständig unabhängig ist.

Es hat deshalb neuerdings eine wohl zuerst von Herrn Wiechert aufgestellte Hypothese[1]) grossen Anklang gefunden, wonach wir in der Kathodenstrahlenmaterie noch feinere Teilchen vor uns haben als in den Atomen der Chemie und der Elektrolyse, Teilchen, welche derselbe als „elektrische Atome" bezeichnet. Nur so scheint auch die bereits oben hervorgehobene Thatsache verständlich, dass diese Teilchen ihre Ladung durch ein mit Erde in leitender Verbindung stehendes Metallblättchen, das Lenardsche Fenster, mit hindurch zu nehmen imstande sind.

Vereine und Kongresse.

XXVII. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin. 13.—16. April 1898.

Wer von dem diesjährigen Chirurgenkongress eine reiche Ausbeute der auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen gemachten Erfahrungen gehofft hat, hat sich sehr getäuscht. In der grossen Reihe von Vorträgen fanden sich nur drei, die speciellen Untersuchungen gewidmet waren und nur einer der betreffenden Herren kam zu Worte.

Die gelegentlich eines Vortrags (Karewski-Berlin) herumgereichten Photographien von Empyemen brachten nichts neues und waren zum Teil recht wenig instruktiv.

Besser erfüllten diesen Zweck die von Wullstein-Halle angefertigten Aufnahmen von Wirbelsäulen, die nach dem Calotschen Verfahren redressiert waren. Dieselben zeigten mit grosser Klarheit und Schärfe die daraus resultierenden Defekte und Diastasen, deren Besprechung einen der interessantesten Momente des Kongresses ausmachte.

Der einzige den Röntgenstrahlen speciell gewidmete Vortrag behandelte ihre therapeutische Verwertung.

---

[1]) E. Wiechert, Naturwissenschaftliche Rundschau 12, 237. 1897.

Kümmell-Hamburg. **Die Behandlung des Lupus mit Röntgenstrahlen und mit konzentriertem Licht.** (Referent Albers-Schönberg-Hamburg.) Auf dem XXVI. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie berichtete Kümmell über die günstige Beeinflussung des Gesichtslupus durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen. Der gute Erfolg war anfangs allerdings durch eine ausgedehnte Zerstörung der Haut begleitet. Während des letzten Jahres wurden von K. diese Versuche unter möglichster Beseitigung der lästigen Nebenerscheinungen fortgesetzt und die Erfolge waren derartig gute, dass die weitere Verwendung des neuen Mittels wünschenswert erscheint. Die Anregung für diese Versuche, welche eine Mitteilung der Kümmellschen Abteilung des Neuen allgemeinen Krankenhauses durch Gocht „Über die therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen" geben sollte, hat nur wenig Erfolge gehabt. Ausser von Schiff und Albers-Schönberg ist seither in dieser Richtung nichts publiziert worden. Kümmell ist der Ansicht, dass die heilende Wirkung der Strahlen auf einer Verbrennung oder Zerstörung der Haut, wie sie ähnlich durch Cauterisation erzielt wird, besteht, wobei es indessen zur Erzielung eines günstigen Erfolges nicht zu einer tiefgehenden artificiellen Dermatitis zu kommen braucht. Letztere ist daher auch wohl immer bei einiger Vorsicht zu vermeiden. Die erste Einwirkung der Bestrahlung auf die Haut besteht in einer leicht gelblichen Verfärbung der letzteren, bald darauf folgt unter Rötung und leichtem Brennen die erwähnte Dermatitis. Aussetzen der Behandlung bei Verfärbung der Haut dürfte fast immer das Tiefergreifen der Dermatitis verhindern. Die anfänglich energische Bestrahlung hat K. wegen der lästigen Nebenerscheinung bald aufgegeben. Zum Schutz der nicht zu bestrahlenden Partien bedient er sich schützender Blei- oder Staniolmasken. Besondere Vorsicht ist bei der Wahl der Röhrenabstände zu gebrauchen. Die anfänglichen Abstände von 10—6 cm wurden bald auf 20—40 cm, je nach der Empfindlichkeit der Haut des Patienten, erhöht. Wichtig ist es ferner, die Intensivität der Röhren, welche sehr verschieden ist, genau zu kennen. Die Dauer der Sitzungen überschreitet eine halbe Stunde nicht, meist täglich zweimal eine Viertelstunde. Die Funkenlänge der Kümmellschen Apparate beträgt 40—50 cm. Jedoch sind auch kleine Apparate nicht weniger wirksam. Diese durchaus unblutige und schmerzlose Behandlungsweise des Lupus dauert eine lange Zeit, die zwischen Wochen und Monaten schwankt. Je mehr man im stande ist, tiefgehende akute Dermatitiden zu vermeiden, um so schneller wird man zum Ziel kommen. Mit einiger Übung und Vorsicht wird man wohl in allen Fällen solche lästige Nebenerscheinungen vermeiden können. Zur Beschleunigung der oft langsam eintretenden Wirkung liess K. anfänglich die Patienten durch Glasschalen, welche unter die Stuhlbeine gestellt wurden, isolieren. Die hierdurch oft sehr schnellen und unberechenbar starken Reaktionen gaben indessen die Veranlassung, dieses Verfahren wieder aufzugeben.

Als Beispiel dieser intensiven Wirkung der Bestrahlung beschreibt K. einen Fall von schwerer Dermatitis bei einem wegen Naevus der Hand bestrahlten $8^1/_2$ jährigen Knaben.

K. behandelte im ganzen sechzehn Fälle von Lupus. Zwei dieser Patienten kommen wegen zu kurz andauernder Behandlung nicht in Betracht. Zwei weitere Patienten befinden sich zur Zeit in Behandlung und zeigen deutliche Fortschritte in der Besserung. Ein an Lupus des Fingers leidender Mann wurde geheilt, doch musste der Finger später wegen Caries des Knochen operativ entfernt werden. Bei einer weiteren Patientin stellte sich die anfangs als Lupus diagnostizierte Erkrankung später als Lues heraus.

Von den übrigen zehn Fällen ist folgendes zu bemerken:

Fall I: Lupus der Wange, Oberlippe und Nase. Mit gleichmässiger nicht entstellender Narbe seit $^3/_4$ Jahren vollkommen geheilt. (Demonstration des Patienten.)

Fall II: Lupus der Wangen, Nase, Ohren und Hals. Vollkommene Heilung seit Januar mit einer glatten, nicht entstellenden Narbe.

Fall III: Lupus der rechten Wange, Kinn und rechten Nasenhälfte. Seit Ende März vollkommen bis auf den Rest einer akuten Dermatitis geheilt.

Fall IV: Lupus des Gesichts und der Nase. Seit Anfang Dezember geheilt.

Fall V: Lupus des Gesichts, dasselbe in eine entstellte gleichmässige Fläche umgewandelt. Seit ca. September-Oktober geheilt. Vollkommen glattes Gesicht mit blasser Narbe und Lippen von normaler Form.

Fall VI: Lupus der Umgebung des rechten Auges, der Nase, Lippen und Wange, des ganzen Halses bis zum Sternum, ulcerierte Stellen an der Schulter. Seit Anfang des Jahres vollständige Heilung ausser einer artifiziellen Ulceration in Folge der Bestrahlung.

Fall VII: Lupus der Nase (seit sechs Jahren) und der linken Gesichtshälfte. Nach dreimonatlicher Behandlung vollständige Heilung. Die Spuren der früheren Erkrankung kaum noch zu sehen.

Fall VIII: Lupus der Nase (seit zehn Jahren). Heilung in ca. zwei Monaten.

Fall IX: Ausgedehnter Lupus des ganzen Gesichtes, auf die Stirn und bis zur rechten Schulter sich erstreckend. Um die Wirkung verschiedener Behandlung zu zeigen, wurde die eine Hälfte des Gesichts durch Dr. Holländer mittelst Heissluftkauterisation behandelt und geheilt. Die andere Seite mittelst Röntgenstrahlen geheilt. Auf der kauterisierten Seite traten wieder Lupusknötchen auf, ausserdem entstand ein durch Narbenzug bedingtes Ectropium, im übrigen Heilung.

Fall X: Ausgedehnter Lupus der Nase und beider Wangen. Befindet sich in Heilung.

Wie aus dem mitgeteilten ersichtlich, ist in allen Fällen stets Heilung erzielt worden. Die letztere erfolgte stets in derselben Weise: Reinigung der Geschwüre, Vernarbung, Eintrocknen der Borken, Abfallen der letzteren, Abschuppung der Haut, Verschwinden der Rötung, Bildung einer weissen Narbe ohne jegliche Schrumpfung. Das Wesentliche dieser Methode, wodurch die lange Dauer reichlich aufgewogen wird, besteht darin, dass die Narbe der normalen Haut so gleich wird, wie keine andere Methode der Behandlung dieses zu erreichen im stande ist. Für kleinere Lupusherde empfiehlt K. die Excision und Naht oder Tramplantation, weil diese schneller zum Ziele führen. Für alle ausgedehnten Lupusaffectionen, die sich über das ganze Gesicht, Nase, Augenlider, Lippen und Hals erstrecken, ist die Methode der Bestrahlung die schonendste und sicherste. Ectropium derAugenlider sah K. nie. Die Dauer der Bestrahlung dehnt K. solange aus, bis die Schorfe abgestossen, die Geschwüre verheilt und die Knötchen zum grossen Teil verschwunden sind. Alsdann werden die Patienten ambulant behandelt. K. betrachtet seine bisher erzielten Heilungsresultate für das erste natürlich nur als vorläufige, da die seither vergangene Zeit noch zu kurz ist, um von Dauerresultaten reden zu können. Indem K. dann die von Finsen angegebene Behandlung mit konzentriertem elektrischen Lichte bespricht und die Apparate demonstriert, ferner auf einige Theorien der Wirkungsweise der Röntgenstrahlen eingeht, kommt er zu den Schlussfolgerungen, dass die Röntgenstrahlen ein sehr wertvolles Mittel zur Behandlung und Heilung des Lupus sind; dass die Heilung um so sicherer ist, je mehr man störende Verletzungen der Haut vermeidet, dass eine specifische Wirkung auf den Lupus den Röntgenstrahlen nicht zukommt, dass vielmehr ein nicht näher bekannter Einfluss vielleicht elektrochemischer oder trophoneurotischer Art ihrer Wirkungsweise zu Grunde liegt, dass schliesslich keine andere Methode so schöne und glatte Narben ohne alle Narbenkontraktur zu erzielen vermag wie die Behandlung mit Röntgenstrahlen.

Eine ähnliche gute Wirkung erzielt die Behandlung mit konzentriertem Licht. Letztere eignet sich für kleine Erkrankungsherde, während die Röntgenbehandlung bei ausgedehntem Lupus vorzuziehen ist.

Auf technischem Gebiete sind neue Fortschritte gemacht und von den Firmen Max Kohl-Chemnitz, Dr. Levy-Berlin und Volthom-München in gelegentlichen Demonstrationen vorgeführt worden.

Kohl hat an seinem rotierenden Quecksilberunterbrecher ein sogenanntes Tachometer angebracht, welches gestattet, ohne Zuhilfenahme einer Uhr die Zahl der Unterbrechungen pro Minute direkt abzulesen. Derselbe hat ferner eine nach den Angaben des Herrn Dr. Walter-Hamburg ausgeführte Bleikiste in Anwendung gebracht, welche den Zweck hat, die starke diffuse Reflexion der Röntgenstrahlen auszuschalten und so schärfere Bilder zu erzielen. Sehr praktisch erscheint auch eine Sekundenuhr zur genauen Bemessung der Expositionszeit. Dieselbe wird durch Druck auf den Knopf in Gang versetzt, zeigt im grossen Zahlenkreis die Sekunden (bis $^1/_5$ Sekunde) und im keinen Zahlenkreis die Minuten (bis zu 30 Minuten) an. Ein zweiter Druck stellt die Zeiger fest und ein dritter lässt auf Null zurückspringen.

Levy hat seine Aufmerksamkeit dem durch die rotierenden Quecksilberunterbrecher verdrängten Deprezunterbrecher zugewandt und einen sogenannten Präzisions-Platinunterbrecher konstruiert, welcher durch einen besonderen Elektromagneten betrieben wird. Derselbe zeichnet sich vor dem früheren Platinunterbrecher dadurch aus, dass er nach Analogie der elektrischen Glocken ausser der Hammerfeder noch eine Kontaktfeder besitzt, welche so angeordnet ist, dass die Hammerfeder schon in lebhafter Schwingung sich befindet, bevor sie durch Anstoss an die Kontaktfeder eine Unterbrechung des Stromes bewirkt. Dadurch wird einerseits ein langer Stromschluss und andrerseits eine äusserst rapide Unterbrechung erzielt, so dass mit diesem Platinunterbrecher die gleiche Funkenlänge wie mit dem rotierenden Unterbrecher erreicht wird. Ausserdem ermöglicht eine Vorrichtung zur Begrenzung der Hammerfederschwingungen eine in weiten Grenzen ausführbare Regulierung der Unterbrechungen. Grossen Beifall fand eine von Dr. Levy konstruierte transportable Einrichtung, welche, abgesehen vom Accumulator und Stativ, alles nötige in einem praktisch eingeteilten Schränkchen vereinigt, dessen Dimensionen höchstenfalls 0,71 : 0,78 : 0,38 betragen, mit einem Gewicht von ca. 60 Kg.

Die Voltohm-Gesellschaft brachte einen Apparat, der es ermöglicht, die Lage eines Fremdkörpers genau zu bestimmen. Die Beschreibung desselben, die mir nicht zugänglich war, ist im Centralblatt für Chirurgie nachzulesen.

In den Ausstellungsräumen waren auch die Firmen Reiniger, Gebbert & Schall-Erlangen und Hirschmann-Berlin vertreten. Letztere hatte einen sehr voluminösen, zwar aber sehr praktisch eingeteilten Schrank mit allen Röntgenutensilien ausgestellt, der dem Sprechzimmer eines Arztes durchaus den Anstrich eines Laboratoriums nehmen würde.

Im Bibliothekssaal war wie üblich die Ausstellung von Photographien untergebracht, auch hier machte sich eine gewisse Reaktion bemerkbar.

Kgl. Chirurgische Klinik (Leipzig) hatte eine ganze Reihe meist recht scharfer und schöner Bilder ausgestellt, unter denen besonders ein walzenförmiger Blasenstein, ferner ein mit Wismut gefülltes Ösophagusdivertikel und eine durch Einführung einer Metallsonde zur Darstellung gebrachte Magenectasie interessant waren.

Hoffa-Würzburg hatte ausser einigen anderen interessanten Fällen (Stahlsplitter im Bulbus) besonders schöne Knochenstrukturbilder in Serienschnitten ausgestellt.

Die Bilder der Voltohm-Gesellschaft zeichneten sich durch grosse Schärfe bei kurzer Expositionszeit aus.

Aus dem Hospital Schwäb. Gmünd war eine grosse Reihe von Bildern ausgestellt, besonders erwähnenswert erscheint die Darstellung eines Nagels im Bauche, welcher vor vier Monaten verschluckt war. Ferner ein Fall von „Schmerzen im linken Unterschenkel" als Beleg für die Wichtigkeit der doppelten Aufnahme. In den von vorn genommenen Bildern fanden sich ganz normale Verhältnisse, während die Profilaufnahmen deutliche Verdickungen am Knochen zeigten.

Immelmann-Berlin hatte zahlreiche Aufnahmen von Phthisis pulmon. und Pitschke-Dresden einige zum Teil nicht besonders klare Bilder von Coxitis ausgestellt. Endlich war auch die Firma Hirschmann mit einer grossen Anzahl von bunt durcheinander gewürfelten zum Teil recht scharfer Bilder vertreten, die aber jeder Bezeichnung entbehrten.

Levy-Dorn besprach eine Vorrichtung zum Schutz des Untersuchers gegen X-Strahlen und zur Erzielung scharfer Bilder. Siehe Journallitteratur in diesem Heft.

Kratzenstein (Frankfurt a. M.).

XVI. Kongress für innere Medizin zu Wiesbaden am 13.—16. April 1898.

Von den für den XVI. Kongress für innere Medizin angekündigten auf das Röntgenverfahren bezüglichen Vorträgen wurden nur die von v. Ziemssen (München) **„Aktinoskopische Mitteilungen"** und von Hoffmann (Düsseldorf) **„Skiametrische Untersuchungen"** gehalten. Ersterer führte aus, dass der therapeutische Nutzen des Röntgenverfahrens bis jetzt äusserst problematischer Natur und überhaupt sehr fragwürdig sei und dass ein wirklicher Wert des Verfahrens für die Diagnostik, insbesondere für die Erkrankungen der Bauchorgane, nur von einer weiter vervollkommneten Technik zu erwarten sei und dies auch nur dann, wenn bei dem Aufnahmeverfahren in einheitlicher Weise vorgegangen würde. Von grossem Nutzen bei seinen Untersuchungen erwies sich dem Vortragenden ein biegsamer Durchleuchtungsschirm an Stelle des bisher üblichen starren, der sich dem Körper des zu Untersuchenden leicht anschmiegt und auf diese Weise Einzelheiten, z. B. die Beschaffenheit der Lungenspitzen, besser erkennen lässt. Von der Zweckmässigkeit dieses biegsamen Durchleuchtungsschirmes konnten sich die Teilnehmer an den an Kranken angestellten Durchleuchtungsversuchen leicht überzeugen. — Den Warnungen Ziemssens vor Überschätzungen der derzeitigen Leistungen des Röntgenverfahrens für die Diagnostik pathologischer Vorgänge in den grossen Körperhöhlen und der Forderung weiterer Ausbildung der Technik und Einheitlichkeit im Aufnahmeverfahren schloss sich Hoffmann (Düsseldorf) an, der einen sehr zweckmässigen und einfachen Apparat zur Festlegung der Stellung innerer Organe und Messung ihrer Grösse (z. B. des Herzens) demonstrierte. In einem passenden Gestell kann ein quadratischer Holzrahmen in beliebiger Höhe eingestellt werden; der Holzrahmen trägt einen auf den wagerechten und senkrechten Seiten korrespondierenden Massstab; an den Massstäben sind je drei dünne Metallstäbe in horizontaler bez. senkrechter Stellung verschieb- und feststellbar, mittels deren es leicht möglich ist, die Grenzen und Lage innerer Organe in ihren Verhältnissen zur Oberfläche des Körpers festzulegen. Der Apparat wird von Kohl in Chemnitz hergestellt. — An der mit dem Kongress verbundenen Ausstellung waren mit einschlägigen Apparaten die Firma Max Levi und die Voltohm-Gesellschaft beteiligt. Von den ausgestellten Apparaten möchte ich hier nur den von der erstgenannten Firma vorgeführten Platin-Präcisionsunterbrecher erwähnen, bei dem durch eine sinnreiche Einrichtung und Anbringung der Kontaktfeder ein langdauernder Stromschluss stattfindet und ferner die Unterbrechung sehr rasch vor sich geht, wodurch die schnelle Abnutzung der Platinkontakte vermieden wird. Bei gleicher Leistungsfähigkeit wie der Motor-Quecksilberunterbrecher ist der Preis bedeutend billiger. — Ein von der Voltohm-Gesellschaft aufgestellter Röntgenapparat wurde bei den Demonstrationen benutzt und funktionierte gut.

Stüve (Frankfurt a. M.).

Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur in Breslau. *14. Mai 1897.*

Hübener demonstriert eine Luxation des Hüftgelenks im Anschluss an Typhus, die durch Skiagramm nachgewiesen war.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. *28. Januar 1898.*

Benedikt demonstriert zwei Röntgenbilder. Durch das erste vermochte er eine Dextrocardie, hervorgebracht durch altes pleuritisches Exsudat und Schwartenbildung, nachzuweisen, das zweite Bild zeigte ein Aneurysma aortae ascendentis, wo schon bei der Durchleuchtung der grosse deutlich pulsierende Tumor links von der Wirbelsäule erkannt werden konnte.

Vereinigung westdeutscher Hals- und Ohrenärzte. *7. November 1897.*

Reinhard demonstriert einen Patienten mit Dens asymmetricus in der Tiefe des Gaumens, eine Röntgenaufnahme des Kopfes liess weitere verstreute Zähne nicht feststellen, wohl aber konnte nach abgelaufenem Heilverfahren bei der Durchleuchtung als Residuen des überstandenen Empyems der linken Highmoreshöhle ein Schatten konstatiert werden, den R. auf die Veränderung des Knochens und die verdickte Antrumschleimhaut zurückführt.

Ärztlicher Verein in Hamburg. *30. November 1897.*

Jaffé demonstriert ein mittels Durchleuchtung diagnostiziertes bisher nicht erkanntes Aneurysma aortae thoracicae.

14. Dezember 1897. de la Camp: über **Myositis ossificans** siehe dieses Heft.

Kümmell: **Behandlung des Lupus mit Röntgenstrahlen:** K. demonstriert eine Reihe mittels Röntgenbestrahlung behandelter Fälle von Lupus. Die Behandlung erstreckt sich über Monate bei täglich zweimaliger viertelstündiger Behandlung. Die Erfolge sind vorzügliche, die Narben auch in schweren Fällen glatt und pigmentfrei, wie dieselben durch keine andere Behandlung bisher zu erreichen sind.

18. Januar 1898. Graff demonstriert drei Fälle von penetrierenden Schädelschüssen und erläutert den Sitz der Kugel an der Hand von Röntgenbildern.

Medizinische Gesellschaft zu Leipzig. *30. November 1897.*

Eigenbrodt demonstriert zwei Fälle von isolierter Luxation des os lunatum auf die Volarseite an der Hand von Röntgenbildern.

Verein für innere Medizin in Berlin. *6. Dezember 1897.*

Heller demonstriert die Röntgenphotographie einer syphilitischen Knochenveränderung.

Ebendort teilt Treitel einen Fall mit, in dem es ihm gelang, durch Röntgenuntersuchung den Sitz eines verschluckten Gebisses festzustellen, das er dann mit einer gebogenen Zange extrahierte.

Berliner medizinische Gesellschaft. *10. November 1897.*

Ewald demonstriert ein Aneurysma arc. aort., welches mittels Durchleuchtung als pulsierender Schatten oberhalb des Herzschattens diagnostiziert worden war.

Levy-Dorn: Fortschritte der Röntgenphotographie mit Demonstration im Projektionsapparat.

8. Dezember 1897. Behrend: Über die unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen entstehenden Hautveränderungen.

15. Dezember 1897. Gluck stellt einen jungen Mann vor, der sich eine Revolverkugel in die Brust geschossen. Der Sitz derselben konnte in der Gegend des achten Interkostalraumes durch Röntgenaufnahme festgestellt werden.

König bespricht die operative Therapie der Coxitis und erwähnt dabei, dass zur Sicherung der Diagnose Röntgenaufnahmen von Wert sind. Kleine Herde sind damit nicht nachzuweisen, desgleichen kaum die einfachen granulierenden Herde, dagegen konnte in zwei Fällen deutlich die käsige Degeneration des Knochens mit Sequesterbildung nachgewiesen und somit die Diagnose sichergestellt werden.

In Berlin ist eine Röntgen-Vereinigung gegründet worden, der Arzte, Physiker und Elektrotechniker angehören. Sie stellt sich die Aufgabe, alle diejenigen, die sich mit der Ausgestaltung der Lehre von den Röntgenstrahlen und der Verwertung der Röntgenschen Entdeckung beschäftigen, einander näher zu bringen. Vorsitzender der Vereinigung ist der Professor der Physik Dr. Wolff, Mitglied des Militär-Versuchsamtes zu Spandau, und Schriftführer Dr. med. Immelmann.

(Münchener med. Wochenschrift 1898. No. 16).

Bücherbesprechungen.

Parzer-Mühlbacher: **Photographische Aufnahme und Projektion mit Röntgenstrahlen.** Berlin, G. Schmidt. 1897.

Der Verfasser giebt eine auch für den Laien leicht verständliche Anleitung zur Photographie mit Röntgenstrahlen, und zwar will er hauptsächlich die Influenzmaschine in Aufnahme bringen. In dieser Beziehung können wir uns allerdings seinen Ansichten nicht anschliessen; denn, wenn eine solche Maschine vielleicht auch etwas billiger ist als ein Induktionsapparat von gleicher Wirksamkeit, so erfordert dafür aber die erstere eine fortwährende persönliche Bedienung während der Aufnahme und ferner eine sehr häufige gründliche Reinigung. Will man aber zu ihrem Betriebe einen Motor verwenden, so kann man für dasselbe Geld schon ein erheblich wirksameres Induktorium haben. Influenz-

maschinen endlich, welche Spannungen von ähnlicher Grösse wie die grösseren Induktionsapparate liefern, existieren bisher nicht. Die Aufnahmen, die der Verfasser seinem Buche beigiebt, gehören darum auch zu den leichteren, und es ist die Expositionszeit bei sämtlichen eine recht grosse.

Walter (Hamburg).

N. R. Finsen: **Om anvendelse i medicinen af koncentrerede kemiske lysstraaler.** Kopenhagen. Gyldendelske Boghandel 1896.

Der durch seine Arbeiten über die Behandlung der Variola mit Ausschluss der roten Lichtstrahlen rühmlichst bekannt gewordene Verfasser berichtet in der vorliegenden Arbeit über die Resultate ausgedehnter Versuche mit Lichtstrahlen, welche er in seinem ihm von einem ad hoc gegründeten Komitee errichteten Institut angestellt hat. Den ersten Teil der Abhandlung bildet eine Rekapitulation dessen, was bisher von anderen und dem Verfasser über die Wirkung von Sonnenlicht und elektrischem Licht auf Bakterien und den lebenden Organismus festgestellt war. Es folgt sodann eine ausführliche Beschreibung der von ihm neu konstruierten Apparate, die im Original nachgesehen werden muss. Die Apparate beruhen im wesentlichen auf dem Prinzip, das Licht durch Sammellinsen zu konzentrieren und die Wärmestrahlen auszuschliessen, zumal diese auf Bakterien keinen nennenswerten Einfluss haben. Wirksam sind die blauen, violetten und ultravioletten Strahlen und ihre Wirksamkeit erzielt Verfasser dadurch, dass er die Lichtstrahlen durch mit Methylenblau gefärbtes Wasser gehen lässt. In eingehenden Versuchen hat er festgestellt, mit welcher Intensität das konzentrierte Licht im Gegensatz zu dem zerstreuten wirkt und auf der anderen Seite, unter welchen Bedingungen das konzentrierte Licht am intensivsten auf das Gewebe, namentlich die Haut wirkt. Während a priori anzunehmen war, dass möglichster O-Reichtum, d. h. Blutreichtum, günstig wirkte, zeigten die Versuche, dass gerade das Blut der Wirkung der Lichtstrahlen am meisten Hindernisse bereitete. Daher konstruierte Verfasser aus Glas Druckringe, um die zu bestrahlenden Teile möglichst anämisch zu machen. Praktisch hat er an elf Lupusfällen operiert, die alle erhebliche Besserung zeigten; einige wurden nahezu geheilt. Nahezu, d. h. kleinste Knötchen blieben stets noch zurück; es scheint also, ähnlich wie bei den Röntgenstrahlen, eine ausserordentlich lange Dauer der Behandlnng nötig zu sein und volle Heilung soll auch hier noch erst bewiesen werden. Die Versuche des Verfassers, welche unter verbesserten Bedingungen fortgesetzt werden, verdienen jedenfalls das grösste wissenschaftliche und praktische Interesse.

F. Jessen (Hamburg).

Die englische Journallitteratur des Jahres 1897.[1])

Referent: Dr. med. **Levy-Dorn** in Berlin.

Die eifrige Fürsorge für die Ausgestaltung des Röntgenverfahrens verdichtete sich dieses Jahr in London zu einer „Roentgen Society". Das schon vorher erschienene „Archiv of skiagraphy" wurde in Archives of the Roentgen Ray umgetauft und zum offiziellen Organ der Gesellschaft erkoren. Fand die erste Sitzung bereits am 3. Juni statt, so wurde doch erst am 5. November der Geburtstag gleichsam gefeiert. Eine grosse, unter anderem von Nikola Tesla beschickte Ausstellung, zahlreiche Demonstrationen, musikalische Genüsse u. s. w. wurden gewährt. Die grösste Weihe empfing aber die Gesellschaft dadurch, dass Röntgen die Ehrenmitgliedschaft annahm.

Die einleitende Rede hielt der Präsident der Versammlung Silvanus Thompson (Arch. of the Roentg. Ray p. 23). Wir finden darin besonders einen guten Überblick über den physikalischen Teil des uns interessierenden Stoffes. Thompson selbst hat sich wesentliche Verdienste nach dieser Richtung erworben. In seinem Laboratorium wurde festgestellt, dass mit der Zunahme des Atomgewichtes der

---

[1]) Die Übersicht erstreckt sich auf

1. Archives of the Roentgen Ray vol. II. Nr. 2 (über Nr. 1 ist in den vorhergehenden Heften berichtet worden).
2. The Lancet.
3. British medical journal.
4. Practitioner.
5. Medical News (Bd. I unvollständig).
6. Edinbourgh medical journal.
7. Americain journal of the medical sciences.
8. Brain.
9. Journal of cutanous and genito-urinary diseases.
10. Journal of anatomy and physiology.
11. The Journal of physiology.

Substanz, aus welcher die Antikathode besteht, die Stärke der von dort ausgesandten X-Strahlen wächst. So leistet das Uran mehr als Platin, dieses mehr als Eisen oder Kupfer. Da die genannten Elemente in demselben gegenseitigen Verhältnis die Röntgenstrahlen absorbieren, so scheint das Kirchhoffsche Gesetz, nach welchem sich bei den Ätherstrahlen Radiation und Absorption in gleichem Sinne verhalten, auch für die Röntgenstrahlen zu gelten, — ein Grund mehr, beide Strahlenarten zu identifizieren.

Ich entnehme dem Thompsonschen Vortrag weiterhin, dass Tesla ein geeignetes Rohr für die unter seinem Namen bekannten Strömen hergestellt und damit so starke Strahlen erzielte, dass er die Mittelhandknochen in einer Entfernung von 50 Fuss auf dem Schirm deutlich erkennen konnte. Es seien an dieser Stelle noch einige andere Neuheiten auf dem Gebiete der Röntgenröhren angeführt. Im Arch. of the Roentg. Ray p. 33 ist ein Rohr mit sich selbst regulierendem Vakuum abgebildet und beschrieben. Wird darin die Luftleere so gross, dass ein stärkerer Strom aussen herumgeht, so erhitzt dieser ein Hilfsrohr mit Gas abgebender Substanz, bis das Vacuum wieder durchgängig genug für ihn geworden ist.

Swintons (The Lancet I. 1295) regulierbare Röhren beruhen auf der Thatsache, dass die Intensität der X-Strahlen unter anderem von der Grösse der Kathoden und von den Abständen zwischen Kathode und Antikathode abhängt. Die eine Rohrform von Swinton hat vier Kathoden und eine drehbare Antikathode, die ihnen nach Belieben zugewandt werden kann. Bei der anderen Rohrart vermag man die Kathode hin- und herzuschieben.

Ireland und Howlett (Brit. med. journ. I. p. 1156) schlagen vor, die Kathoden mit angefeuchteter Leinewand oder Baumwolle zu umgeben und diese mit dem Leitungsdraht in Verbindung zu bringen, um bei zu hohem Vakuum das Rohr vorübergehend brauchbar zu bekommen. Wenn nichts anderes zur Verfügung steht und man sich aus dem Stegreif helfen muss, möge man daran denken.

Kehren wir nunmehr auf einen Augenblick zur Tagesgeschichte der Röntgenstrahlen zurück. Die Britten haben bereits Gelegenheit genommen, eine Röntgen-Einrichtung nach einem Kriegsschauplatz und zwar nach Malakand zu senden (Brit. med. journ. II. p 649).

In den vereinigten Staaten wurde ebenso, wie in England eine Röntgenzeitschrift gegründet, deren Nummern mir aber leider nicht zugänglich waren.

Der Vervollkommnung der neuen Methode besonders in die Medizin angehenden Fragen haben mehrere Autoren ihre Arbeit gewidmet. Mackenzie nnd Hedley (the Lancet II. p. 1001), Hedley (ibid. p. 1414), Payne (Arch. of the Roentg. Ray p. 31) und Walsh (Brit. med. journ. p. 797) machen — allerdings nur zum Teil neue — Vorschläge, die Lage innerer Teile mittels Photographie einfach und sicher zu bestimmen.

Mackenzie und Hedley legen zwei sich rechtwinklig kreuzende Drähte auf die Platte, stellen das Rohr senkrecht über den Kreuzungspunkt und verschieben dieses bei den beiden notwendigen Aufnahmen das eine Mal um eine bestimmte Strecke nach rechts, das andere Mal ebensoweit nach links. Da die Drähte mit Farbstoff bestrichen werden, so erhält der abzubildende Körperteil einen Abdruck. Nach Entwicklung der Negative erfolgt die Lagebestimmung nach bekannten Grundsätzen mittels Konstruktion, wobei das Rohr durch eine Holzkerbe, die zu ziehenden Linien durch Seidenfäden und daran befindlichen, mit Blei beschwerten Nähnadeln ersetzt werden.

Wenn man auf die Photographie allein angewiesen ist, so wird man im allgemeinen die Aufnahmen in zwei aufeinander senkrechten Durchmessern bevorzugen. In der nicht geringen Zahl der Fälle, in welcher dies nicht angeht, erscheint es nicht unpraktisch die Verschiebungsmethode in der beschriebenen Form vorzunehmen.

Hedley (l. c.) giebt kurz noch einige praktische Winke und beschreibt einzelne Vorrichtungen, welche sich für das eben mitgeteilte Verfahren bewährt haben.

Payne (l. c.) macht ähnliche Bemerkungen. Er empfiehlt unter anderem, falls die Platte, ohne die Lage des Objektes zu verändern, gewechselt werden muss, das Objekt auf ein an einem Stativ befestigtes dünnes Brett, nicht direkt auf die Platte zu legen. Es ist dies für leichte Körperteile, wie die Hand, recht praktisch.

Walsh (l. c.) hat die Linien auf der Haut, an deren Skiagraphie ihm gelegen war, in der Weise markiert, dass er Kitt mit Glycerin verrieb und Wismut darauf puderte.

Macintyre (The Lancet p. 920) demonstrierte in der Glasgower philosphischen Gesellschaft die Bewegungen der das Knie bildenden Knochen mit Hilfe des Kinematographen.

Derselbe um das Röntgenverfahren hochverdiente Autor hat (Practitioner I. p. 42) die Methode, Untersuchungen durch in den Mund geführte Fluorescenzschirme anzustellen, weiter ausgebildet. Er legt den Schirm zu dessen eignem Schutz, wie zum Schutz für den Mund auf dünnes Aluminiumblech. Der im stumpfen Winkel am Stiel sitzende Schirm ist bei der Exploration des Oberkiefers und der Nase nach oben, bei der Exploration von Unterkiefer und Kehlkopf nach unten gerichtet. Das Rohr steht in jenem Fall über dem Gesicht, in diesem in der Nähe des Halses. Zur Photographie des Larynx legt er eine schmale Platte an die Seite des Halses. Was Macintyre über die Behandlung des Röntgenrohrs, die nötige

Stärke des Induktors u. s. w. sagt, ist wohl allen, die sich mit der Materie näher beschäftigen, aus eigener Erfahrung geläufig.

Hedley (The Lancet p. 953) lenkt die Aufmerksamkeit darauf, dass durch Photographie auf gekrümmte Flächen, wie etwa auf ein um den halben Umkreis eines Gliedes gelegtes Papier Deformitäten vorgetäuscht werden können.

In amerikanischen Journalen fehlt es auch nicht an drolligen Berichten über Vervollkommnungen der neuen Methode. So will jemand statt der wirklichen Objekte ihre gewöhnlichen Photographien den X-Strahlen ausgesetzt und dadurch ebenfalls die Knochen zur Darstellung gebracht haben!

Die Fremdkörper, welche mit Hilfe der Röntgenstrahlen entdeckt wurden, waren auschliesslich metallische, wenn man von einem Gebiss absieht, das wenigstens zum grössten Teil aus andern Stoffen besteht. Es handelt sich insbesondere um Kugeln oder Kugelstücke, Nadeln, Münzen (Halfpenny, Shilling) eisernen Haken (iron steple), Silbernähte. Mit Vorliebe verbreiten sich die Berichte über verschluckte Fremdkörper, die durch sie hervorgrufenen Beschwerden, die vergebliche Mühe, sie mit Hilfe der alten Untersuchungsmittel festzustellen, die genaue Bestimmung mittels Röntgenstrahlen und darauf folgende Entfernung der corpora aliena. Von Fremdkörpern im Abdomen fand ich nichts verzeichnet, wenn ich nicht den Fall von Sclater dahin rechnen will (The Lancet II. p. 1594), in dem es sich um einen in der Cardia eines Kindes sitzenden Shilling handelte. Die übrigen Autoren, auf welche sich die vorhergehenden Ausführungen beziehen, sind:

Walther Downie (The Edinbourgh medic. journ, I. p. 61, Nadel im Larynx. Äussere Operation).

Lockwood The Lancet p. 316) Gebiss mit 10 Zähnen. Extrahiert.

H. Marsch (ibid. p. 313) Halfpenny bei zwei Kindern. Extrahiert.

Bliss (ibid. p. 1035) Eiserne Haken. Extrahiert.

Macintyre (Practitioner p. 42). Nadel und Halfpenny im oberen Teil des Ösophogus.

J. Collins (The Lancet II. p. 977) 1. Kugel im Oberschenkel operiert. 2. Nadel im Unterschenkel. 3. Nadel im Knie vorgetäuscht.

Stevenson and Whitehead (ibid. I. p. 1203) Kugel im Unterschenkel.

Morris (ibid. I. p. 662) Kugel hinter der Clavicula; operiert.

Redaktion des Brit. med. journ. II. p. 1742: Kugelsplitter im Brustmuskel.

Archib. Cuff (The Lancet p. 316) Silbernaht der Tibia.

Am 15. März sprach Mackintosh in der Glasgow med. and chirurgic. society (The Lancet I. p. 920) über den Wert der X-Strahlen in der Krankenhauspraxis mit besonderer Berücksichtigung der Dislokationen und Frakturen.

Ausserdem handeln über Brüche die Arbeiten von Stevenson und Whitehead (The Lancet p. 804. — Femur) und Morrison (ibid. p. 887 — Vorderarm) Sw. Edwards (ibid. p. 446) prüfte eine Patellarnaht mittels Rhadiographie — ähnlich, wie, es Cuff (l. c.) mit einer Naht der Tibia that.

Rich. Barwell (ibid. p. 306 u. 1401) bringt weitere Fortsetzungen seiner grössern Arbeit über die verschiedenen Formen des Klumpfusses in Röntgenbildern.

Rougthon (ibid. II. p. 19) macht einen Fall von angeborener Verkürzung der Mittelhand- und Mittelfussknochen, Lockwood und Jones (ibid. p. 883) machen eine peripherische Hyperostose zum Gegenstand der Darstellung.

Muirhead (ibid. II. p. 781) berichtet über angeborene Patellardefekte infolge verzögerter Entwicklung. Er macht unter anderem darauf aufmerksam, dass negative Ergebnisse der Röntgenuntersuchung bei jungen Kindern nichts beweisen, weil normaliter erst im dritten Jahr die Ossification der Patella beginnt und im sechsten Jahre noch nicht sehr deutlich zu sein braucht.

Espin (Brit. med. journ. I. p. 799) giebt an, dass bei Tuberkulose die Knochen auch in der Nachbarschaft der Herde auffallend leicht durchstrahlbar seien.

Indem wir auf die innere Medizin zu sprechen kommen, müssen wir noch einmal zu der bereits erwähnten Arbeit Macintyres im Practitioner zurückkehren. Der Autor bestätigt im allgemeinen die Angaben anderer über das, was wir im Brustraum zu erkennen vermögen. Insbesondere aber hebt er hervor, dass oft die Herzbewegungen nicht bis in alle Einzelheiten erkennbar sind und dass grosse Vorsicht und Übung nötig sind, um richtig zu sehen und falsche Schlussfolgerungen zu vermeiden.

Thompson (The Lancet p. 710) beschreibt drei mit Hilfe der Röntgenstrahlen gesehene Aneurysmen des Brustraumes und eine Verdrängung des Herzens nach rechts.

Dalgarno und Galloway (ibid. 1268) verzeichnen eine linksseitige Ausbuchtung der Aorta in Höhe des siebenten Wirbels, welche ohne Röntgenstrahlen nicht mit Sicherheit zu erkennen war.

H. Williams (Amerc. journ. of med. scienc. CXIV p. 665) liefert eine ausführliche Mitteilung über den Nutzen der Röntgenstrahlen bei den Erkrankungen des Brustraumes. Der Verfasser macht sich seine Kunst allerdings etwas leicht, wenn er nicht im Dunkelraum, sondern nur mit dem Kryptoskop die oft recht schwierigen Untersuchungen ausführt. Wir werden daher seine Angaben, ganz besonders wo

sie Feinheiten betreffen, nicht ohne Bedenken annehmen. Dies gilt z. B. für die frühzeitige Erkennung der Tuberkulose, Bestimmungen der Herzgrösse und Herzbewegung.

T. Leon (The Lancet p. 169) hat die Blasensteine von einem 8 und 15jährigen Knaben skiagraphiert. Ausserdem gelang es ihm auch den Schatten eines Steines der sich in der noch nicht herausgenommenen Niere eines Kadavers befand, auf der Platte zu erhalten.

H. Fenwick (Brit. med. journ. II. p. 1075) macht den Vorschlag, Nieren, die sich bei der Operation genügend weit aus dem Abdomen herausnehmen lassen, zu durchleuchten, wenn bei Verdacht auf Stein, die direkte Palpation des Organs ohne positives Resultat bleibt.

Franc. Pott (The Lancet II. p. 1314) betrieb sorgfältige Studien, um zu sehen, ob die X-Strahlen im stande sind, die Tuberkelbacillen zu beeinflussen. Das Ergebnis war negativ.

Blaikie (ibid. p. 1425) erforschte dasselbe und daneben noch die Wirkung auf Tiere, die durch Diphtherietoxin vergiftet waren. Auch er sah keinen Einfluss.

Wie bei uns, würden auch in den Ländern englischer Zunge gelegentlich mehr oder weniger heftige Dermatitiden durch X-Strahlen hervorgerufen. Bei Untersuchungen bildet verhältnismässig oft der Rumpf oder Kopf den Schauplatz des Leidens, — offenbar, weil die Expositionszeit für diese Körpergegenden am grössten ist, bei Experimentatoren waren (vgl. z. B. Macintyre l. c.) aus leicht begreiflichen Gründen verhältnismässig oft die Finger der Sitz der Hautentzündung.

Lustgarten (Journ. of cut. and genito-ur. dis. p. 525) sah eine Röntgendermatitis am Abdomen einer Frau vier Monate allen Heilversuchen trotzen. Ein Elektromechaniker, welcher den Versuch machte, sich mit Hilfe der Strahlen seine ungestalteten Nägel zu entfernen, erreichte wohl sein Ziel, aber die Entzündungserscheinungen waren so heftig, dass eine Ankylose der Phalangealgelenke eintrat.

Robinson (ibid.) beobachtete eine Dermatitis an der Brust eines Mannes, der noch nicht 20 Minuten den Strahlen ausgesetzt gewesen war. Leider sind die näheren Bedingungen nicht ausführlich genug angegeben.

Bronsons Fall (ibid. p. 478) ähnelt dem oben zuerst erwähnten Fall von Lustgarten, während die beiden Patienten von Elliot (ibid. p. 89) leichter davonkamen.

Crocker (Brit. med. journ. I. p. 8), Ryan (ibid. p. 84).

Thomas (ibid. p. 798), Dale (Medical News I. p. 111) und der ungenannte Autor des Lancet I. p. 195 berichten sämtlich über mehr oder weniger heftige Dermatitiden nach Bestrahlung des Rumpfes, Downie (l. c.) über eine Hautenzündung des Halses und Kopfes mit Alopecia.

Thompson (Referat in The Lancet I. p. 195) setzte seinen kleinen Finger in einer Entfernung von etwas über drei cm vom Platin eine halbe Stunde lang den X-Strahlen aus, um die schädliche Dosis zu bestimmen. Erst nach neun Tagen zeigten sich die ersten Symptome. Es stellten sich allmählich Überempfindlichkeit, Rötung, Schwellung, und Blasenbildung ein. Die Heilung war zur Zeit des Berichtes, dies war drei Wochen nach der Exposition, noch nicht eingetreten. Leider sind in diesem Bericht, wie in so vielen andern, die Angaben über die Stärke der verwendeten Strahlen und Ströme nicht ausreichend.

Walsh (Brit. med. journ. I. p. 1909) beschreibt zwei Beobachtungen, die für die Möglichkeit sprechen, dass die X-Strahlen auch auf tiefere Gewebe wirken. Ein Patient, welcher seine Empfindlichkeit gegen die Strahlen durch wiederholt von ihnen herbeigeführte Dermatitiden bewiesen hatte, wurde bei einer Demonstration, als sich das Rohr längere Zeit in der Nähe des Kopfes befand, von Symptomen befallen, welche denen des Sonnenstichs ähneln: Schwindel, Kopfschmerz, Erbrechen, Diarrhöe, hohe Temperatur, Prostration. Eine andere Versuchsperson bekam mehrere Male durch Bestrahlung des Epigastriums Koliken und Durchfälle, welche nicht auftraten, wenn die genannte Körpergegend durch eine Bleiplatte geschützt war.

Es sind natürlich zahlreichere Beobachtungen nötig, ehe man imstande ist, zufällige und suggestive Einflüsse auszuschliessen.

Über die Ursache der gelegentlichen Schäden durch Röntgenstrahlen wissen auch die englischen Autoren nichts Sicheres zu sagen. Dagegen fehlt es nicht an Vorschlägen über Mittel, den Schaden zu verhüten. Am ausführlichsten spricht sich Dale (l. c.) darüber aus. Wenn das Rohr 30 cm von der Körperoberfläche absteht, solle man nicht länger, als 5—10 Minuten exponieren, man solle die Haut mit Fett einreiben und zwischen Objekt und Rohr eine Aluminiumplatte bringen.

Eine physiologische Studie bringt Bryce im Journ. of anatom. and physiol. XXXI. p. 59. Er erforschte die Beziehungen zwischen Handwurzel- und Vorderarmknochen zu- und untereinander bei gerader Haltung, bei Abduktion und Adduktion. Es müssten für sämtliche Gelenke derartige Untersuchungen methodisch durchgeführt werden, um das Urteil für krankhafte Zustände zu schärfen.

Fawcett (ibid. p. 343) benutzt das bequeme Mittel der Skiagraphie, um die Pfitznerschen Angaben über die Sesambeine zu prüfen.

Der Nutzen der X-Strahlen für nichtärztliche Aufgaben kann natürlich in medizinischen Journalen nur wenig hervortreten. Ich fand darin ausser der bekannten Anwendung zum Entdecken unechter Perlen nur noch die Angabe, dass man mit Hilfe des Fluoroskops Gold in Quarz aufzufinden

imstande ist (Med. News II. p. 181). — Ausserdem sei die „Radiography in marine zoology“ von Wolfenden erwähnt, die als Supplementband zu dem Arch. of the Roentgen Ray erschien. Das Werk behandelt die britischen Echinodermata und beweist mit seinen zahlreichen Tafeln, dass wir uns einen Teil von bisher sehr mühevollen Forschungen mit Hilfe der X-Strahlen wesentlich erleichtern können.

Zum Schluss sei die Ansicht W. Crookes (Lancet I. p. 391), welcher in der society for psychical research vertrat, mitgeteilt. Der Altmeister denkt an die Möglichkeit, dass die X-Strahlen eine grosse Rolle bei der Übertragung und dem Ablauf geistiger Phänomen spielen.

Journallitteratur.

Münchener med. Wochenschrift 1898.

No. 4. Rieder: **Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien.** R. teilt seine Versuche mit, die er angestellt hat, um den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die verschiedenen Mikroorganismen nachzuweisen. Er hat seine Versuche mit den Röntgenapparaten der Voltohm-Gesellschaft mit einem Apparat von 30 cm Funkenlänge gemacht. Die Entfernung zwischen der Antikathode und der betreffenden Kultur betrug 10 cm. Die Petrischalen wurden nach Abheben des Glasdeckels mit einem im Centrum ausgeschnittenen Bleideckel versehen und dann den Röntgenstrahlen 1—3 Stunden ausgesetzt, um so die bestrahlten und nicht bestrahlten Partien einer Bakterienkultur direkt mit einander vergleichen zu können. Zunächst wurden Choleravibrionen auf Agarplatten 45 Minuten lang den Strahlen ausgesetzt, diese mit der Kontrollplatte in den Brutofen von 37° C. gebracht. Auf der bestrahlten Platte entwickelten sich bedeutend weniger Kolonien, als auf der andern. Es wurde nun eine Cholerakultur mit einer, einen quadratischen Ausschnitt im Centrum enthaltenden Bleiplatte bereitet und dann der Betrahlung ausgesetzt, dabei zeigte sich der Ausschnitt in ziemlich scharfer Begrenzung ganz frei von Kolonien, während auf den übrigen Platten massenhaft Kolonien aufgegangen waren. Dieselben Versuche wurden mit Gelatineaussaaten von Bacterium coli angestellt. Nach 36stündigem Aufenthalt im Brutofen von 21° C. sah man dem quatratischen Ausschnitt entsprechend, ganz bedeutend weniger Kolonien aufgegangen als ringsum. Dasselbe positive Resultat wurde erzielt bei etwas kürzerer Bestrahlung einer Gelatineplatte von Staphylococcus pyogenes aureus. Auch die Bestrahlung von Agarplatten des Streptococcus pyogenes lieferte ein positives Ergebnis. Auch Plattenversuche mit Diphtheriebacillen, die auf die Oberfläche von Blutserum vermittels einer Bouillonaufschwemmung übertragen wurden, ergaben guten Erfolg. Desgleichen ergaben Agarplatten, die mit Typhus- resp. Milzbrandbacillen beschickt waren, positive Resultate. Rieder liess dann in einer andern Versuchsreihe die Röntgenstrahlen auf in flottestem Wachstum befindliche Choleraagarplatten einwirken, erzielte jedoch negatives Resultat. Er bestrahlte dann eine frische Cholerabacillenkultur in einem niederen Glasgfäss, das mit Papier überdeckt war während zwei Stunden. Neben diesem wurde ein zweites im übrigen gleich beschicktes Schälchen aufgestellt, jedoch so, dass nicht alle Teilchen des Schälchens gut getroffen wurden. Die dem erstgenannten Glasschälchen entstammenden Platten blieben sämtlich steril, auf den der unvollständig bestrahlten Kultur entsprechenden Platten waren nur bei direkter Entnahme einer Platinöse Kolonien gewachsen, in den verschiedenen Verdünnungen aber nicht, während in sämtlichen der nicht bestrahlten Cholerabouillon entsprechenden Platten sehr reichlich Kolonien aufgegangen waren. Bei den Versuchen mit Bacterium coli (auf Gelatineplatte) sah man innerhalb des dem Ausschnitte der Bleiplatte entsprechenden Ausschnittes am andern Tage bedeutend weniger Kolonien, als ausserhalb. Bei einer Coli-Bouillonkultur gelang die Abtötung nicht vollkommen. Tuberkelbacillenkulturen in Fleischextrakt- Glycerin- Peptonlösung wurden ebenfalls durch die Bestrahlung beinflusst. R. Hahn (Hamburg).

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1898.

No. 2. Boas und Levy-Dorn: **Zur Diagnostik von Magen- und Darmkrankheiten mittels Röntgenstrahlen.** Davon ausgehend, dass die bisherigen Versuche, die Lage des Magens durch Röntgenstrahlen festzustellen, indem man in denselben entweder Lösungen hineinbringt, die für X-Strahlen schwer durchgängig sind, oder durch Einführung von mit Metall armierten Sonden, die Lage des Magenfundus festzustellen, an allerhand Unzuträglichkeiten leiden und vielfach zu umständlich sind, sind Boas und Levy-Dorn auf den Gedanken gekommen, den zu untersuchenden Patienten Gelatinekapseln, die mit einem für Röntgenstrahlen undurchlässigen Körper gefüllt und mit einer im Verdauungskanal unlöslichen Substanz überzogen sind, verschlucken zu lassen und den Weg, den diese Kapseln im Verdauungstraktus nehmen, durch wiederholte Röntgenaufnahmen zu verfolgen, was sich um so leichter bewerkstelligen liess, als diese Kapsel sich bereits auf dem Fluorescenzschirm in ihren einzelnen Lagen deutlich abhob und keine photographische Aufnahme benötigte. Die Kapsel wurde mit reinem Wismut gefüllt und dick mit Celluloid überzogen, sie war $2^1/_4$ cm lang, $1^1/_4$ cm dick und 12 gr schwer. Es liesse sich

unschwer die Lage des Magenfundus feststellen, sowie auch Schlüsse ziehen über den Tonus der Magen- und Darmmuskulatur je nach dem längeren oder kürzeren Verweilen in dem betreffenden Abschnitt. Durch den Wechsel der Lage des Patienten lässt sich auch, wie leicht einzusehen, die Lage der Kapsel, ob mehr vorn oder hinten, bestimmen. Wenn der Magenpförtner stark verengt ist, bleibt die Kapsel tagelang im Fundus; a priori ist auch anzunehmen, dass vor Darmstrikturen eines gewissen Kalibers die Kapsel liegen bleiben wird, dass sich Lageveränderungen einzelner Dickdarmabschnitte (der Dünndarm befördert bekanntlich die Ingesta sehr schnell weiter) leicht werden diagnostizieren lassen. Auch für die Beobachtung der Wirkung verschiedener Medikamente, die die Darmperistaltik beeinflussen, dürfte sich dieses Verfahren eignen. Wo keine Veränderung vorliegt, kommen die mit Celluloid überzogenen Kapseln nach etwa zwei bis sechs Tagen im Stuhl zur Ausscheidung.

No. 3. Hoffa: **Die Redression des Buckels nach der Methode Calot.** (Schluss.) In seiner Abhandlung „die Redression des Buckels nach der Methode von Calot" spricht Hoffa auch von der Wichtigkeit, welche die Radiographie für diese neueste chirurgische Operation besitzt, konnte doch Calot selbst schon äusserst interessante Ergebnisse beobachten. Es zeigte sich nämlich, dass die Breschen, die nach der Redression in der Wirbelsäule entstehen, kleiner sind, als man annehmen sollte, indem sich die stehen gebliebenen Teile der erkrankten Wirbel gewissermassen ineinander einkeilen, so dass die zu erwartenden Substanzverluste sich zu verringern vermögen. Dann ergeben die Photographien deutliche Verknöcherung an der Vorderseite des eingedrückten Wirbels, so dass also auf die Entstehung einer wirklich festen knöchernen tragfähigen Stütze zu rechnen ist.

No. 4. Biesalski: **Über skiagraphische Photometrie.** B. erschien bei der praktischen Ausübung der Skiagraphie als die grösste Schwierigkeit die Darstellung eines wirksamen Lichtes und die Wertschätzung seiner Intensität. Er fand zunächst, dass die Deckflüssigkeit des Unterbrechers sich sehr bald trübte und undurchsichtig wurde, dadurch, dass mit dem Unterbrecher selbst in die Deckflüssigkeit einmal metallisches Quecksilber hineingebracht wurde und mit ihr eine Emulsion bildete, dann aber auch der infolge der Elektrolyse des Wassers frei werdende Sauerstoff Oxydationsprodukte des Quecksilbers, besonders Quecksilberoxydul bildete. Durch die Emulsion etc. wird die Deckflüssigkeit trübe, dann schlammig und es entsteht ein Medium, welches etwas leitet. Dadurch wird die Unterbrechung weniger präzise, die Spannungsdifferenzen in der Hittorffschen Röhre werden verschwommen, die Intensität des Lichtes nimmt ab. Diesen Übelstand hat B. dadurch beseitigt, dass er statt des stehenden, fliessendes Wasser nimmt und erreicht er dadurch, dass der Schlamm im Entstehen fortgespült wird und die Lichtintensität nicht verändert wird. Um nun auch die Strahlenintensität zahlenmässig feststellen zu können, hat B. sich einen Apparat konstruiert, der auf dem Grundsatz beruht, dass das Licht, je dichter das Medium ist, durch welches es zu gehen hat, um so mehr an photochemischer Wirksamkeit verliert und um so weniger auf lichtempfindliches Papier einzuwirken vermag. Er konstruierte sich einen schwarzen Pappkasten mit einem Ausschnitt, hinten für das Gesicht des Beobachters und einem runden Loch vorn für die Röhre, die hinten nach dem Beobachter zu einen Bariumplatincyanürschirm von der Grösse 12:12 cm enthält und nach vorn, nach der Birne hin, eine ebenso grosse Zahlenskala. Letztere ist folgendermassen konstruiert. Das Quadrat ist in 36 Quadrate geteilt, jedes der Quadrate ist mit Staniolblättchen und einer Zahl aus Draht bedeckt, die der Anzahl der Staniolblättchen entspricht. Nimmt man nun den Kasten vor das Gesicht, so werden die X-Strahlen ohne weiteres eine Anzahl von Quadraten durchdringen und die dazu gehörigen Zahlen auf dem Fluorescenzschirm erkennen lassen. Schliesslich aber wird ein Quadrat so dicht sein, dass nur eben noch die Zahl als Schatten erkennbar ist. Diese Zahl giebt die Intensität der Birne an, sie steigt und fällt mit der Lichtenergie.

No. 5. Heller: **Weitere Mitteilungen über einen Fall von chronischem Hydrocephalus bei hereditärer Syphilis.** H. bespricht einen Fall von Hydrocephalus bei hereditärer Syphilis, bei dem er noch verschiedene periostale Gummata der oberen Extremitäten konstatieren konnte. Von dem einen Knochentumor giebt er ein Skiagramm, auf dem deutlich zu erkennen ist die normale Kontur des Humerus sowie die Auflagerung andererseits. Dass die Auflagerung sich so scharf differenziere, erklärt Heller, beruhe auf der Kalkablagerung an der Grenze des Knochens und des periostalen Gummas. Bei tertiärsyphilitischen Knochenauflagerungen sowie bei den sogenannten Säbelbeinen des Hereditärsyphilitischen habe er derartige markante Veränderungen nicht gefunden. R. Hahn (Hamburg).

Ärztliche Sachverständigen-Zeitung. 1898.

No. 2. Levy-Dorn: **Die Röntgenstrahlen vor der Staatsanwaltschaft.** L. teilt einen Fall mit, in dem eine Patientin Schadenersatz forderte, weil sich infolge einer einmaligen halbstündigen Bestrahlung eine heftige Entzündung im Bereich der bestrahlten Haut gebildet hatte, deren Heilung mehrere Monate brauchte. Auf das Gutachten L.s hin, dass er selbst öfter in ähnlicher Weise die Röntgenstrahlen eine halbe Stunde, ja noch weit länger wirken liess, ohne Schaden für den Patienten wurde der beklagte Arzt freigesprochen, da eine Fahrlässigkeit nicht nachzuweisen sei. L. rät auf Grund seiner und allgemeiner Erfahrungen „bei einer Intensität der Strahlen, welche die Mittelhandknochen noch in einer Entfernung von 3—4 m erkennen lässt, das Rohr nie länger als eine halbe Stunde 25 cm von der Haut entfernt

thätig sein zu lassen. Die Zahl der Unterbrechungen des primären Stromes kann 400 in der Minute betragen. Will man über diese, absichtlich etwas niedrig gegriffene Maximaldosis hinausgehen, so soll man den Patienten auf die drohenden Gefahren aufmerksam machen und die Hautteile, auf deren Bestrahlung es nicht ankommt, durch Bleiplatten schützen; bei häufiger Wiederholung solcher Sitzung soll jedesmal eine Zwischenpause von mehreren Tagen eintreten, da die entzündliche Reaktion nicht sofort nach der Bestrahlung sich zu zeigen pflegt. R. Hahn (Hamburg).

Centralblatt für Chirurgie. 1898.

No. 1. Braatz: **Beitrag zur Hirnchirurgie. Kugelextraktion aus dem Gehirn mit Hilfe des Röntgenverfahrens.** Am 5. XI. 1895 beging ein junger Mann ein Conamen suicid. und schoss sich eine Revolverkugel, Kal. 7, in die rechte Schläfe. April 1896 heftige Kopfschmerzen der linken Seite. Bei einer Röntgenaufnahme, wo die Platte unter der linken Kopfseite zu liegen kam, sah man die Kugel etwa in der Höhe des Jochbogens vor dem Ohre. Vor der Operation wurde zur näheren Orientierung eine zweite Röntgenaufnahme gemacht, nachdem ihm ein Eisendraht dicht über dem Ohr um die Stirn gelegt war und unter diesem Draht senkrecht zu ihm vor dem Ohr ein Centimetermass, dessen Einteilung nicht durch Striche, sondern durch quere Drähte gekennzeichnet war. Danach konnte man sich auf dem Bilde die Lage der Kugel in einer Ebene konstruieren. Zunächst wurde die Kugel bei der Operation nicht gefunden, sie musste, weil Patient schlecht atmete, abgebrochen werden. Da nach vier Wochen die Beschwerden wieder auftraten, wurde zur zweiten Operation geschritten. Es wurde ein Bleidraht um den Kopf gelegt, so dass derselbe genau in der Mitte der Stirn, dicht unter der Nasenwurzel, geknotet wurde. Die dann gemachte Röntgenaufnahme ergab, dass die Kugel doch innerhalb des ersten Operationsfeldes, aber tiefer im Gehirn steckte. Durch verschiedene Aufnahmen von verschiedenen Kopfseiten aus liess sich unter Vergleichung mit dem Bleidraht die Kugel genauer lokalisieren. Es wurde der alte Haut-periost.-Knochenlappen benutzt. Die Kugel wurde unter Benutzung eines stumpfen Bronzemessers mit einer Kocherschen Arterienzange gefasst und entfernt. Sie sass dicht am Foramen rotundum. Ohne Röntgenbilder wäre eine Extraktion der Kugel nicht möglich gewesen.

No. 10. Steudel: **Luxation des Sesambeines des Zeigefingers.** S. teilt einen Fall mit, der erst durch Röntgenaufnahmen klargestellt werden konnte Ein 28jähriger Arbeiter fiel auf die linke Hand. Der linke Zeigefinger wurde volarwärts luxiert und reponiert. Als nach einigen Wochen der Finger noch nicht gebrauchsfähig war, wegen einer Verdickung in der Gegend des Metacarpophalangealgelenks des linken Zeigefingers wurde die Diagnose auf eine Fraktur des Capitulum des II Metacarpus gestellt. Eine Röntgenaufnahme ergab aber einen Einbruch des Köpfchens des Metacarpus II sowie eine Luxation eines dort vorhandenen Sesambeines. Auch auf der gesunden rechten Seite konnte am Zeigefinger ein Sesambein nachgewiesen werden durch das Skiagramm.

Steinthal: **Die isolierte Fraktur der Eminentia capitata im Ellbogengelenk.** Grosser, junger, etwas graciler Mann. Ganz unbedeutende Schwellung an der Radialseite des rechten Ellbogengelenks. Aktiv kann das Gelenk nur bis zu einem ∡ von 135° gebeugt und zu einem solchen von nur 150° gestreckt werden. Das Olecranon, der Proc. coracoides, die Condylen und Epicondylen in ihrer normalen Lage, dagegen fühlt man in der Ellenbeuge vor dem Cond. ext. eine deutliche haselnussgrosse knöcherne Erhabenheit, die dem Radius nicht angehört, da Pronation und Supination unbehindert sind, bei der man aber deutliche Crepitation fühlt. Eine Durchleuchtung zeigte, wie der Radius sich an einem in die Ellenbeuge hineinragenden knöchernen Vorsprung des Cond. ext. anstemmte. Bei der Operation zeigte sich jedoch, dass die Eminentia capitata nach vorn und oben am Condylus externus luxiert ist. R. Hahn (Hamburg).

Internationale Photographische Monatsschrift für Medizin. Bd. V. Heft I.

Jankau: **Die schädlichen Nebenwirkungen der Röntgenstrahlen bei Durchleuchtung und Photographie.** J. bespricht zunächst die bis jetzt publizierten Fälle von Dermatitis nach Röntgenbestrahlung. Er ist, wie die meisten Autoren, der Ansicht, dass es die hochgespannten von der Röhre auf den Menschen übergehenden Ströme sind, welche diese Wirkungen hervorrufen. Er beruft sich auf die Arbeiten Jaques Loebs, der bei seinen Untersuchungen über die physiologische Wirkung elektrischer Wellen fand, dass die oscillatorische Natur der Entladungen mit der Wirkung nichts zu thun hat, sondern dass Zuckungen des Muskels vom blossen Verschwinden der elektrostatischen Ladung der beiden Kugeln des Entladers herrührten. „Die Kraftlinien, die von den Kugeln des Entladers zum Präparat ausgehen, können wir uns denken als die Verbindungslinien zwischen den Centren polarisierter Elemente. Diese Verbindungslinien würden also an der Oberfläche des Präparates in den Zonen endigen. Sobald die Ladung der Kugeln durch den überspringenden Funken zum Verschwinden gebracht wird, können die überschüssigen positiven Zonen der rechten Seite des Präparates und die negativen der linken Seite nicht länger getrennt bleiben und eine Wanderung der Zonen, ein Strom, muss im Nerven stattfinden. Dabei muss es zur Ausscheidung von Zonen an gewissen Stellen des Präparates kommen. Die Zonen werden in Atome verwandelt und üben direkte oder indirekte chemische Wirkungen aus.“ Es wird also angenommen, dass an der Oberfläche der Zellen elektrolytische Ausscheidungen stattfinden, welche ihrer-

seits bestimmte chemische Wirkungen äussern und so den physiologischen Effekt hervorbringen. Auch bei den Untersuchungen mit Röntgenstrahlen haben wir es mit elektrischen Wellen zu thun, die in oben angeführter Weise auf die Zellen einwirken können. Es wird sich also hier um einen direkten trophischen Einfluss des Agens auf die Zellen des Organismus handeln. Jankau zieht dann folgende Schlüsse: 1. die Anwendung der X-Strahlen kann eine Dermatitis und Neuritis hervorrufen, die von Erythem begleitet ist; 2. die Dermatitis verhält sich wie eine elektrische Brandwunde; 3. die Affektionen sind stets die Folge einer falschen Anwendung der X-Strahlen, indem die Entladungsröhre zu nahe aufgestellt wird, die Dauer der Sitzungen zu lange ist, die Sitzungen zu häufig sind oder zu nahe aneinander liegen. Diese Schädlichkeiten können ferngehalten werden: 1. durch möglichst grossen Abstand der zu untersuchenden Person von der Röhre; 2. durch Abkürzung der Expositionszeit; 3. durch Verwendung nicht zu hochgespannter Ströme. R. Hahn (Hamburg).

Deutsche Medizinal-Zeitung. 1898.

No. 20. Unna: **Zur Kenntnis der Hautveränderungen nach Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen.** U. untersuchte die schwach bräunlich pigmentierte Haut einer einige Wochen vor dem Tode mehrfach mit Röntgenstrahlen durchleuchteten Frau. Er fand, dass die mit einfacher Kernfärbung versehenen Schnitte eine geringe Vermehrung der Kerne im Papillarkörper und um die Blutgefässe herum sowie reichliches Pigment in den oberen Schichten der Cutis zeigten, während das Oberhautpigment nicht vermehrt ist. Die Protoplasmafärbung (pol. Methylenblaulösung Glycerin-Athermischung) ergab als Befund sehr zahlreiche Mastzellen um die Gefässe herum. Die gewöhnliche Kollagenfärbung (neutr. Orceinsäurefuchsin-Pikrin) zeigte als auffallenden Umstand, dass die kollagenen Balken der eigentlichen Cutis besonders dick sind, sie erscheinen angeschwollen und ineinander gepresst, so dass die Lymphspalten zwischen ihnen nur angedeutet sind. Die elastischen Fasern liessen sich an diesen Röntgenpäparaten zunächst nicht mit der gewöhnlichen Methode darstellen, die Schnitte nahmen bei der Färbung mit saurer Orceinlösung einen dunkelbraunen Ton an, ohne dass elastische Fasern hervortraten. Durch eine besondere Modifikation der Färbung (die mit der sauren Orceinlösung gefärbten Schnitte werden mit einer Mischung von starker wässeriger Orangelösung und Glycerin-Äthermischung entfärbt) gelang es jedoch, das Elastin (dunkelbraun) in seiner ganzen Ausdehnung wieder hervortreten zu lassen, während das Kollagen Orangefärbung annahm. Das Elastin war vollkommen erhalten und unverändert. U. schiebt das Verschwinden des Elastins in den gewöhnlich gefärbten Präparaten auf die Veränderung des eingewirkten kollagenen Gewebes. Weitere Untersuchungen mit der Safranin-Wasserblaumethode ergaben, dass ein grosser Teil der Cutisfasern nicht mehr die normale, saure, wasserblaue Farbe annimmt, sondern die basische saffraninrote Kontrastfarbe, gerade die grössten und am meisten angeschwollenen Balken sind „basophil" geworden. Diese Balken sind von längs und meist spiralig verlaufenden Spalten durchsetzt und dadurch in unregelmässige längliche Bruchstücke zerklüftet, die besonders auf dem Querschnitt deutlich hervortreten. Schon beim Schneiden des in Celloidin eingebetteten Präparates tritt diese Brüchigkeit der Cutis hervor. Aus dieser Veränderung des kollagenen Gewebes erklärt sich auch, dass erst nach geraumer Zeit Entzündungserscheinungen sich einstellen — und dass diese dann noch selbst zur Nekrose der ganzen Haut führen können. Die Röntgenbestrahlung leitet primär einen Regenerationsprozess ein, der, weil er nur die Gerüstsubstanz der Haut, den indolentesten Teil derselben trifft, erst langsam entzündliche Reaktionserscheinungen herbeiführt, schliesslich aber doch unter Umständen den Verlust der Gesamtheit nach sich zieht. R. Hahn (Hamburg).

Centralblatt für allg. Pathologie und pathol. Anatomie. Bd. VIII. Heft 3.

London: **Über die Anwendung der Röntgenschen Strahlen zur Untersuchung tierischer Gewebe.** Die vergleichenden photographischen Aufnahmen zweier gegen Ende der Schwangerschaft in utero abgestorbener Meerschweinchenembryonen und zweier anderer, die zirka 12 Stunden gelebt hatten, ergab, dass die Lungen der ersteren ebenso undurchlässig waren wie die Leber und Milz und somit Brust- und Bauchhöhle nicht gegeneinander abgegrenzt waren, während bei dem anderen Paare scharfe Grenzen für Leber (oberer Rand) und Herz hervortraten. Auch die Bauchhöhle erwies sich bei den totgeborenen Tieren weniger durchlässig als bei den später getöteten. Dagegen grenzten sich die Nieren bei dem ersten Paare ab, beim zweiten nicht. — Der Darmtraktus von Tieren, die mit mineralischen Verbindungen gefüttert sind, setzt den Röntgenstrahlen stärkeren Widerstand entgegen als solcher, die nur mit Brot ernährt wurden. — In Alkohol gehärtete Organstückchen erwiesen sich durchlässiger als in Sublimat gehärtete, obwohl dieselben selbst mikroskopisch kaum zu unterscheiden waren. Verfasser schreibt seinen Beobachtungen eine forensische Bedeutung zu. Kratzenstein (Frankfurt a/M.).

Beiträge zur path. Anatomie und allgem. Pathologie. Bd. XXIII.

Mayer: **Zur Kasuistik der Spalthand und des Spaltfusses.** Während Kümmell und Riedinger die Entstehung dieser Missbildungen durch rein mechanische Hindernisse (Falten des Amnions, Verwachsungen, Druck, Zug) zu erklären suchen, stellt sich der Verfasser auf die Seite Weissmanns und sucht an der Hand zahlreicher Beobachtungen die Theorie desselben zu stützen, die in einer Veränderung des Idioplasma die Veranlassung zu den fraglichen Missbildungen vermutet. Dafür spricht

das typische Fehlen der mittleren Endglieder und besonders die Vererblichkeit, die Verf. durch seine 13 Fälle von Spalthand und 26 Fälle von Spaltfuss, beobachtet an 13 Mitgliedern einer aus 20 Köpfen bestehenden Familie, zur Evidenz beweist. Die Vererbung fand durch die männlichen Vertreter der Familie statt. Interessant ist die vom Verfasser beobachtete Abschwächung der Missbildung bei mehreren Kindern desselben Vaters, sei es, dass dieselbe entweder durch eine Läuterung des männlichen oder ein Prävalieren des weiblichen Idioplasmas zustande kommt. In einer Familie waren alle Kinder weiblichen Geschlechts normal gestaltet, während drei Knaben Missbildungen zeigten. Daraus mutmasst Verfasser eine Bevorzugung des männlichen Geschlechts bei der Vererbung. Syndactylie ist regelmässig damit verbunden. Die den einzelnen Krankengeschichten beigegebenen Reproduktionen der Röntgenbilder sind (besonders die Fussaufnahmen) zum Teil sehr unklar und für die Orientierung unbrauchbar. Kratzenstein (Frankfurt a/M.).

Zeitschrift für orthop. Chirurgie. Bd. V. Heft 2 und 3.

Schulthess: **Messung und Röntgensche Photographie in der Diagnose der Skoliose.** Trotz der Bedenken, die von Joachimsthal und Wolff gegen sein Messungsverfahren bei Skoliosen zu Gunsten der Röntgenphotographie geäussert sind, ist S. nicht geneigt, sein Verfahren aufzugeben, da das Röntgenverfahren wohl Aufschluss gebe über einzelne Veränderungen an der Wirbelsäule und an den Rippen, aber noch keine Übersicht gestattet, so dass es nur als Ergänzung dienen kann.

R. Hahn (Hamburg).

Mitteilungen aus den Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd. I. Heft 2.

Janz: **Ein Fall von kongenitalem Defekt des Fusses.** Der rechte Fuss macht den Eindruck eines Chopastschen Stumpfes. Das Röntgenbild bestätigt das Vorhandensein zweier wenig verschieblicher, aber verkümmerter Fusswurzelknochen, die ihrer Lage nach dem Calcaneus und Talus entsprechen. Beide Knöchel entbehren der Spitze. R. Hahn (Hamburg).

Archiv für Dermatologie und Syphilis. Bd. 42. Heft 1. 1898.

Schiff: **Über die Einführung und Verwendung der Röntgenstrahlen in der Dermatotherapie.**

S. berichtet in der Hauptsache über zwei mit Röntgenstrahlen behandelte Lupuspatienten. Die wichtigsten Momente sind folgende: 1. Die allgemeine entzündliche Reaktion, die in jedem der beschriebenen Fälle nach zirka zehntägiger Exposition auftrat und eine auffallend lange Zeit anhielt. 2. Die specifische Reaktion lupösen Gewebes auf Röntgenstrahlen dadurch, dass nicht manifeste Lupusknoten durch längere Beleuchtung sichtbar wurden. 3. Die Lockerung und der Ausfall von Lupusknötchen nach Einwirkung der Röntgenstrahlen. 4. Abschwellen von infiltrierten Drüsen im Lymphgebiete des Lupusherdes im Anschluss an die Behandlung. 5. Die Umwandlung torpider Geschwüre in lebhafte Granulationswunden. S. meint, man solle annehmen, dass die durch die X-Strahlen verursachte heftige Entzündung als solche genüge, die Lebensbedingungen und damit das Fortkommen der Mikroorganismen zu beeinträchtigen.

R. Hahn (Hamburg).

Joh. Mygge: **Forsøgne med Røntgenstraaler paa kopenhavns kommunehospital.** (Separat-Abdruck.) Die Arbeit bringt nichts neues. Einen Überblick über die Geschichte der Röntgenstrahlen folgt im Bericht über die erzielten Resultate: Nachweise von Kugeln, Nadeln, Aneurysmen etc. Die von dem Verfasser angegebenen Expositionszeiten erscheinen sehr lang. Den therapeutischen Wirkungen gegenüber verhält Verfasser sich sehr skeptisch. F. Jessen (Hamburg).

Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 56. Heft 2.

Joachimsthal: **Eine ungewöhnliche Form von Syndactylie.** Mit Hilfe des Röntgenverfahrens hat Verfasser Gelegenheit gehabt, eine bisher unbekannte Form von Missbildung, nämlich Kombination von Syndactylie mit Hyperdactylie konstatieren zu können. Während bisher überzählige Finger stets nur an der Radial- oder Ulnarseite der Hand beobachtet waren, fand sich hier in der Verwachsung des III. und IV. Fingers ein sechster Finger, dem eine Gabelung des III. Metacarpalknochens entsprach. Verfasser empfiehlt vor einschlägigen Operationen durch ein Skiagramm die Verhältnisse klar zu legen.

Kratzenstein (Frankfurt a/M.)

Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde. Bd. XXXV.

Friedmann: **Über die Anwendung der Röntgenstrahlen zur Feststellung von Fremdkörpern im Auge.** Durch verschiedene Versuche eruierte F., dass bei Röntgenaufnahmen zwecks Erforschung des Augeninneren wegen der anatomischen Verhältnisse der Bitemporale dem Frontooccipital-Durchmesser vorzuziehen sei. Bestätigt wurden diese Versuche in zwei Fällen, in denen Fremdkörper ins Auge gedrungen waren. R. Hahn (Hamburg).

Centralblatt für praktische Augenheilkunde. 1897. Bd. XXI. Augustheft.

Chalupecký: **Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Auge und die Haut.** Die nach Entdeckung der Röntgenstrahlen beobachteten Schädigungen der Haut und des Haarbodens veranlassten den Verfasser, in Erinnerung an die vor zehn Jahren angestellten Untersuchungen Widmarks (und deren Nachprüfung durch Ogneff) über die Wirkung der ultravioletten Strahlen des elektrischen und des Sonnenlichts auf das Auge und in Rücksicht auf die deutlich ersichtliche Analogie

der Wirkung dieser beiden Strahlenarten, experimentell die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Auge festzulegen. Als Versuchstier diente ein Kaninchen. Es ergab sich nach einer 24stündigen Exposition in 18 Sitzungen, dass die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Auge eine sehr verderbliche ist und hauptsächlich die vorderen Partien, Binde- und Hornhaut, angreift. Diese Schädigungen erscheinen nicht sogleich, sondern als Folge einer cumulativen Wirkung und dann um so nachhaltiger. — Hierin besteht eine neue und sehr wichtige verwandte Eigenschaft mit den ultravioletten Strahlen. Dagegen wurde Fluorescenz der Augenmedien wie bei ultravioletten Strahlen hier nicht beobachtet. Die Wirkung der Röntgenstrahlen ist chemischer, und sekundär, vielleicht trophoneurotischer Natur. — Bezüglich der Durchdringlichkeit der Augenmedien ficht Verfasser die Resultate von Brandes und Dorn an, nach deren Ansicht die Linse keine Strahlen absorbiere, mehr dagegen der Glaskörper. Verfasser deutet die Resultate so: 1. Aphakische Individuen haben ein intensiveres Lichtgefühl als normale Beobachter, das spricht für eine teilweise Undurchdringlichkeit der Linse. 2. Nur Öffnungen von 4 mm Durchmesser und mehr in einer Bleiplatte lassen Lichtgefühl empfinden und zwar immer in der Peripherie des Gesichtsfeldes, das spricht für Undurchlässigkeit der zentralen und mächtigsten Partie der Linse. 3. Photographien der Linse allein geben fast ebenso dichten Schatten als die des ganzen Bulbus, einen bedeutend schwächeren die Hornhaut. — Demnach absorbiert die Linse Röntgenstrahlen bis zu einem gewissen Grade und vielleicht ebenso viel wie der Glaskörper, wodurch die Unmöglichkeit der Unterscheidung auf der photographischen Platte erklärlich erscheint. Über die Frage eventueller Veränderungen in den tieferen Augenmedien sind die Untersuchungen des Verfassers noch nicht abgeschlossen. Über die Wirkungen auf die Haut bringt Verfasser nichts neues. Kratzenstein (Frankfurt a/M.).

Zeitschrift für Krankenpflege, 20. Jahrgang 1898.

Levy-Dorn: **Eine Vorrichtung zum Schutz des Untersuchers gegen X-Strahlen und zur Erzielung scharfer Bilder.** Die Röntgenröhre wird zu genanntem Zwecke fest in einem Kasten aufgehängt, dessen dem Untersucher zugewandte Seite mit einer 4—5 mm dicken Bleiplatte belegt ist. In dieser ist zum Durchlass der Strahlen eine Öffnung von 12 cm Durchmesser angebracht, die durch Ringe mehr oder weniger verschlossen werden kann. Der ziemlich schwere Kasten ist mit zwei starken, hakenartigen Klemmen an einer horizontalen Eisenstange verschiebbar aufgehängt, die sich selbst wieder an zwei ähnlichen vertikalen Stangen auf- und abschieben lässt. Letztere müssen hoch genug sein, um die zu diagraphierende Person unter dem Kasten lagern zu können. Um den Kasten sowohl bei der Diagraphie als bei der Diaskopie verwenden zu können, müssen an demselben natürlich zwei Paare solcher Aufhängeklemmen angebracht sein. Die Blende dieses Kastens ersetzt zugleich die vom Referenten auf Seite 85 dieser Zeitschrift empfohlene erste Blende, welche in unmittelbarer Nähe der Röntgenröhre anzubringen ist, um die falschen Strahlungsherde der letzteren möglichst unschädlich zu machen. Die vom Referenten ebendaselbst beschriebene Bleikiste empfiehlt der Verfasser mit verstellbaren Füssen zu versehen, um sie für dicke und dünne Personen gleich anwendbar zu machen. Um sich endlich auch noch beim Diaskopieren gegen die durch das untersuchte Organ und den Leuchtschirm hindurchgegangene Strahlung zu schützen, empfiehlt der Verfasser, hinter den Leuchtschirm noch eine dicke Glasplatte anzubringen, die unmittelbar mit dem Holzrahmen des Schirms verbunden werden kann und deshalb zugleich dem Ziehen desselben vorbeugt. Walter (Hamburg).

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie XLV., pag. 53.

Kahleyss: **Beitrag zur Kenntnis der Frakturen am unteren Ende des Radius.** Auf Veranlassung von Prof. Oberst hat Verfasser sechzig meist frische Fälle von sogenannter typischer Radiusfraktur und einige durch Leichenversuche gewonnenen Präparate nach Röntgen untersucht und kommt unter Berücksichtigung des bisher Bekannten zu folgenden Resultaten: Reine Epiphysenlösungen kommen in vorgeschrittenem Kindesalter nicht mehr vor, sie sind so gut wie immer mit Diaphysenfraktur kombiniert. Fissuren sind weniger häufig als bisher angenommen wurde; sie entstehen bei Fall auf den Handrücken leichter als bei Fall auf die Hohlhand. Die sichere Diagnose derselben ist erst jetzt durch das Röntgensche Verfahren möglich. Die vollständigen Brüche durchsetzen entweder die ganze Breite und Dicke des Knochens oder nicht. Die ersteren sind entweder einfache oder mehrfache Brüche. Die die ganze Breite und Dicke des Knochens durchsetzenden Brüche betrugen 89 Procent, davon für die einfachen Brüche 60 Procent, für die mehrfachen 29 Procent. Die nicht die ganze Breite und Dicke durchsetzenden Knochenbrüche betrugen 11 Procent. Letztere bestehen in Abbruch eines mehr oder weniger grossen Teiles des proc. styl. radii, zum Teil kompliziert mit Abbruch des dorsalen Gelenkflächenrandes. 42 Procent der beobachteten Fälle penetrierten ins Gelenk. Splitterbrüche sind meist mit Einkeilung kompliziert. Die Dislokation des unteren Fragmentes erfolgt, im Gegensatz zu der bisher geltenden Ansicht, meist nach O. H. A. oft mit Drehung um seine frontale, nicht seine sagittale Achse. Die häufigste Komplikation ist die Fraktur des proc. styl. ulnae (78 Procent). Bezüglich des Entstehungsmechanismus ist die Lecomte'sche Ansicht von der Rissfraktur unhaltbar und der Löbkerschen Ansicht beizupflichten, nämlich dass die Fraktur am unteren Ende des Radius mitunter ausschliesslich par arrachement, mitunter auch ausschliesslich durch Stoss und Gegenstoss bewirkt werde,

dass aber die typische Schrägfraktur durch eine kombinierte Wirkung beider Kräfte zustande kommt. Verfasser hat es vorgezogen, die beigegebenen Abbildungen nach seinen Röntgenphotogrammen zeichnen zu lassen. Dieselben haben den Vorzug grösserer Deutlichkeit vor den Reproduktionen, dürften aber etwas weniger schematisch gehalten sein. Kratzenstein (Frankfurt a. M.).

Wratsch 1897.

No. 46. Sokolow: **Über Heilung des Gelenkrheumatismus durch Röntgenstrahlen bei Kindern.** Der Berichterstatter macht Mitteilung über vier Krankheitsfälle von Gelenkrheumatismus bei Kindern, bei welchen durch Anwendung der Röntgenstrahlen ein sehr guter Erfolg bezüglich der Heilung erzielt wurde. Das mit einer wollenen Decke bedeckte Kind befand sich 50—60 cm von der Röhre und wurde den Strahlen 10—20 Minuten ausgesetzt. Im ersten Falle, an einem Mädchen von 9 Jahren, welche an heftigen Schmerzen und Anschwellung der rechten und linken Handwurzel, Finger und Kniegelenke litt, verschwanden die Schmerzen nach der zweiten Sitzung. Im zweiten Falle, bei einem Mädchen von 14 Jahren, welche an heftigen Schmerzen und Geschwulst an den Kniegelenken litt, verschwanden die Schmerzen nach der ersten Anwendung der Strahlen. Beim dritten Falle, bei einem 5 jährigen Mädchen, leidend an heftigen Schmerzen und Geschwulst der Knie- und Beingelenke, verminderten sich diese bei der dritten Anwendung der Strahlen, bei welchen die Geschwulst der Gelenke augenfällig abnahm und die Nachmessung während der Strahlenwirkung dies bestätigte. Nach vier Tagen verminderte sich der Umfang an den Beingelenken um 3 cm. Der letzte Fall des Berichterstatters bezieht sich auf ein 13 jähriges Mädchen, welches schon fünf Jahre an chronischen Rheumatismus und ebensoviele Jahre an Herzkrankheit litt, im Mai dieses Jahres verschlimmerte sich die Krankheit, wobei sich heftige Schmerzen und Anschwellung der Kniegelenke einstellten und auch Zusammenziehung unter einem Winkel von ungefähr 45°. Nach jeder Anwendung der Röntgenstrahlen vergrösserte sich der Winkel unter welchem die Knie gebogen waren, die Schmerzen verminderten sich und nach der vierten Anwendung der Strahlen verschwanden sie ganz. Schmid-Monnard (Halle).

Wiedemanns Annalen 1897. Bd. 61. Pag. 313.

Arnold: **Über Luminescenz.** (Auszug aus des Verfassers gleichnamiger Dissertation. Erlangen 1896.) Unter „Lumineszenz“ versteht man nach Prof. E. Wiedemann jedes Leuchten, welches nicht mit einer erheblichen Temperatursteigerung verbunden ist, also z. B. die Erscheinungen der Fluoreszenz, der Phosphoreszenz und ähnliche. Zur genaueren Unterscheidung wird ferner die Ursache, die das Leuchten hervorbringt, dem Worte Lumineszenz vorangesetzt, so dass man z. B. von Photolumineszenz, Cathodolumineszenz, X-Lumineszenz oder Chemilumineszenz spricht, je nachdem das gewöhnliche Licht, die Cathodenstrahlen, die X-Strahlen oder chemische Vorgänge den Leuchtprozess einleiten. Verfasser hat nun eine sehr grosse Zahl von vorzugsweise anorganischen Stoffen auf die Farbe und Intensität ihrer Lumineszenz bei Einwirkung obiger Strahlenarten hin untersucht. Die Resultate wiederzugeben ist natürlich nicht möglich; von grösserem Interesse dürfte die Thatsache sein, dass man beim Zusammenschmelzen einer Spur von Kupferwolframat mit Calciumwolframat die Lumineszenzfähigkeit des letzteren unter der Einwirkung von X-Strahlen wesentlich erhöhen kann. Walter (Hamburg).

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 1897. Bd. 31. N. F. 24. Pag. 174.

Winkelmann: **Über elektrische Ströme, welche durch Röntgensche X-Strahlen erzeugt werden.** Wenn X-Strahlen zunächst durch ein etwa 0,1 mm dickes Metallblech hindurchgehen und dann auf ein zweites dicht dahinter stehendes, dickeres Metallblech fallen, so entsteht, wie Verfasser auf verschiedenen Wegen nachweist, zwischen beiden Blechen — auch wenn dieselben aus gleichem Stoffe bestehen — ein elektrischer Spannungsunterschied. Die Ursache dafür ist darin zu suchen, dass die Luftmoleküle zwischen den beiden Platten unter der Wirkung der Röntgenstrahlung „ionisiert“, d. h. in elektrisch entgegengesetzte Atome zerlegt werden. Eine derartige Zerlegung wird u. a. auch durch Versuche von Villari (Atti della Reale Acc. dei Lincei (5). 6. 343. 1897) wahrscheinlich gemacht, der feststellte, dass die von X-Strahlen getroffene Luft, die bekanntlich die Eigenschaft hat, elektrisch geladene Körper zu entladen, diese Eigenschaft wieder verliert, wenn man sie durch ein elektrisches Entladungsrohr streichen lässt. Da nun solche Entladungen die Tendenz haben, Ozon zu bilden, eine Zusammenlagerung der Luftmoleküle zu grösseren Komplexen herbeizuführen, so lässt sich die von Villari gefundene Thatsache am einfachsten so deuten, dass die X-Strahlen die Luftmoleküle zerlegen, die elektrischen Entladungen sie wieder vereinigen. Walter (Hamburg).

Beiträge zur klin. Chirurgie. Bd. XIX. Heft 2.

Hofmeister: **Über Wachstumsstörungen des Beckens bei frühzeitig erworbener Hüftgelenkskontraktur.** (Ein Beitrag zur Lehre vom exalgischen Becken.) H. stellt durch radiographische Untersuchungen eines achtjährigen mit fast völliger Ankylose der rechten Hüfte in Adduktions-, Innenrotations- und Flexionsstellung behafteten Knaben fest, dass die Beugekontraktur des Hüftgelenks nicht allein, wie bisher angenommen wurde, durch Neigung des ganzen Beckens und dem entsprechend vermehrte Lordosenstellung der Lendenwirbelsäule, sondern zum Teil auch durch kompensatorische Formveränderung des Beckens selbst ausgeglichen wird. Die Röntgenphotographie ergab, dass sich die rechte

Beckenschaufel steil gegen den Bauch aufgerichtet hatte und dass überhaupt die ganze rechte Beckenhälfte im Vergleich zur linken stark vornüber geneigt war. Es war also in Wirklichkeit eine stärkere Flexion vorhanden, als die Messung ergeben hatte; die Flexion war durch Neigung der kranken Beckenhälfte und nicht durch Neigung des ganzen Beckens ausgeglichen. H. meint, dass die Übertragung der Rumpflast auf eine gesunde Hüfte zur Hervorbringung der Beckenverbildung nicht ausreiche, dass vielmehr auch die Schwere der hängenden Extremität auf der entsprechenden Beckenhälfte von Einfluss sei. Durch zwei weitere in gleicher Weise untersuchte Fälle findet H. seine Ansicht vollauf bestätigt.

Giorn. della v. soc. it. dig. Mai/Juni. 1896.

Sormani: **Haben die Röntgenstrahlen irgend einen Einfluss auf die Bakterien?** S. setzte Kulturen zahlreicher Bakterien auf eine Entfernung von 2—5 cm sechs und mehr Stunden der Einwirkung der Röntgenstrahlen aus. Es zeigte sich keinerlei Einfluss weder auf die Schnelligkeit und Art der Entwickelung, auf die Gasbildung oder Erzeugung von Farbstoffen resp. Fluorescenz noch auf die Verulenz. (Embden-Hamburg.)

Natur u. Offenbarung. 44 Bd. p. p. 29; 223 und 239. 1898.

Maier: **„Mitteilungen über die Röntgenstrahlen.“ „Versuche über die Einwirkung von Zink und Quecksilber auf die lichtempfindliche photographische Platte.“ „Darstellung der Magnetkraftlinien mittelst Röntgenstrahlen.“** Die erste der angeführten Abhandlungen enthält in ihrem ersten Teile eine Zusammenstellung der Beobachtungen des Verfassers und anderer Experimentatoren über die bekanntlich beim Gebrauche der Röntgenröhren sich allmählich einstellende Erhöhung des Vakuums sowie der Mittel, welche dagegen von den verschiedensten Seiten vorgeschlagen sind; im letzten Teile werden einige die Theorie der Röntgenstrahlen betreffende Versuche und Ansichten verschiedener Physiker dargelegt. — Die zweite Arbeit berichtet über Versuche des Verfassers, welche die eigentümliche Wirkung betreffen, die nicht nur durch direkte Berührung, sondern z. B. auch durch schwarzes Papier und andere Stoffe hindurch von gewissen Metallen und anderen Substanzen, besonders ätherischen Ölen, auf die photographische Platte ausgeübt wird und von der kürzlich W. J. Russell (Nature 57. 607. 1898) nachgewiesen hat, dass sie durch den Dampf der betr. Stoffe, die übrigens sämtlich zu den reduzierenden d. h. Sauerstoff absorbierenden gehören, veranlasst wird. Der ganze Vorgang läuft demnach auf eine langsame Entwickelung der Platte hinaus. Reines Quecksilber soll übrigens nach Russell nicht aktiv sein. — In der dritten Notiz endlich beschreibt der Verf. eine interessante Anwendung der Röntgenstrahlen zur photographischen Festlegung der Kraftlinien eines magnetischen Feldes. Es wird feines Eisenpulver gleichmässig auf eine in schwarzes Papier geschlagene photographische Platte gesiebt, das Ganze in das magnetische Feld gebracht und schliesslich das hier enthaltene Kraftlinienbild mit Röntgenstrahlen fixiert. (Walter-Hamburg.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Die Bedeutung der Röntgenbilder für die Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung.

Von

Prof. Dr. **Julius Wolff** in Berlin.

(Schluss.)

Während der seit der Veröffentlichung des Anfangsteils der vorliegenden Arbeit im 1. Heft dieser Zeitschrift verflossenen acht Monate hat sich die Zahl der von mir ausgeführten und zugleich durch Röntgenbilder kontrolierten unblutigen Repositionen angeborener Hüftverrenkungen nicht unerheblich vermehrt.

Ich muss deshalb hier zunächst die in jenem Anfangsteil mitgeteilte Übersicht über meine Repositionsfälle folgendermaassen ergänzen.

Bis August 1897 hatte ich bei 45 Kranken mit 63 luxierten Hüftgelenken 52 mal die Lorenzsche unblutige Reposition auszuführen gesucht. In 48 Fällen war die Reposition gelungen, während es viermal mir nicht möglich gewesen war, das charakteristische Einrenkungsphänomen zu erzeugen.

Inzwischen sind von jenen vier damals nicht geglückt gewesenen Einrenkungen nachträglich noch zwei gelungen, und zwar die eine bei einem achtjährigen Mädchen mit doppelseitiger, die andere bei einem zehnjährigen Mädchen mit rechtsseitiger Verrenkung.

Von den zehn Fällen doppelseitiger Verrenkung, die damals nur erst an einer Seite reponiert waren, sind inzwischen neun auch an der anderen Seite glücklich reponiert worden, während im zehnten Falle, bei einer sechsjährigen Patientin, die Reposition der zweiten Seite auf Ersuchen der Eltern des Kindes bisher immer noch aufgeschoben worden ist.

Nachdem zu den 45 früher aufgezählten Fällen inzwischen noch 25 neue hinzugekommen sind, habe ich bis jetzt — Mai 1898 — im ganzen bei 70 Patienten mit 101 luxierten Hüftgelenken 83 mal die unblutige Reposition auszuführen gesucht. 81 mal ist dies mit Erfolg geschehen, und nur zweimal, und zwar an der rechten und linken Seite einer und derselben, einer 14 jährigen Patientin, (vgl. die Tabelle auf S. 23) ist der Versuch bisher ohne Erfolg geblieben. Ich musste mich deshalb bei den beiden Gelenken dieser Patientin mit einer Pacischen Transposition des Schenkelkopfes in eine grössere Pfannennähe begnügen.

Bei einer 21 jährigen Patientin (vgl. die Tabelle auf S. 23) war von vornherein nur die Pacische Transposition in Aussicht genommen worden.

Unter den 70 behandelten Patienten befanden sich 31 mit doppelseitiger, 21 mit linksseitiger und 18 mit rechtsseitiger Verrenkung.

Sieben Patienten waren männlichen, 63 weiblichen Geschlechts.

Die jüngsten Patienten waren die beiden in der Tabelle auf S. 23 aufgeführten $1^3/_4$ jährigen; die ältesten waren die 14 jährige Margarete J. (vgl. oben Krankengeschichte No. 8, Fig. 8 und 9 Taf. XIV) und die 16 jährige Patientin Klara T. (vgl. unten S. 212).

Ich schicke ferner meinen weiteren Darlegungen hier noch einige kurze Bemerkungen über die bisherigen Enderfolge meiner unblutigen Einrenkungen voraus.

Nur bei der kleinen Zahl von zwölf unter den behandelten 70 Patienten kann bis jetzt der Erfolg der Behandlung als ein vollkommen befriedigender angesehen werden. Bei diesen sämtlichen zwölf Patienten hatte es sich um einseitige Verrenkung gehandelt, und zwar bei vier Knaben im Alter von zwei bis fünf Jahren zweimal um rechtsseitige und zweimal um linksseitige, bei acht Mädchen im Alter von zwei bis elf dreiviertel Jahren zweimal um rechtsseitige und sechsmal um linksseitige Verrenkung.

Nach der endgültigen Abnahme des fixierenden Verbandes, seit der Zeit also, in welcher die Patienten ohne jede Stütze umhergehen, sind bei diesen zwölf Patienten je drei bis neunzehn Monate verflossen, ohne dass — nach dem Resultate der Palpation, ebenso wie im Röntgenbilde — der Schenkelkopf aus seiner Stellung unterhalb des Hüftbeindaches herausgeschlüpft bezw. wieder in die Höhe entwichen ist. Das Hüftgelenk der zwölf Patienten zeigt an seiner jetzt normalen Stelle eine vollkommen freie Beweglichkeit, und der Gang der Patienten ist normal geworden.

In weiteren drei Fällen ist sechs bis elf Monate nach der endgültigen Abnahme des fixierenden Gipsverbandes der Schenkelkopf zwar ebenfalls in seiner richtigen Stellung verblieben, aber der Gang der Patienten ist trotzdem noch kein ganz befriedigender. Der eine der drei Fälle betrifft die 14 jährige Patientin J. (Fall 8, vgl. oben), bei welcher das Hüftgelenk noch immer einen ziemlich hohen Grad von Steifigkeit zeigt. Die beiden anderen Fälle betreffen zwei noch sehr junge Kinder, zwei Mädchen von zwei bezw. vier Jahren mit doppelseitiger Verrenkung, bei welchen trotz des vortrefflich guten anatomischen Erfolges, den beiderseits das Röntgenbild zeigt, der Gang der Kinder bis jetzt noch keine ganz genügende Sicherheit gewonnen hat, offenbar aber mit zunehmendem Alter der Kinder recht bald gewinnen wird.

Bei zwei Patientinnen mit doppelseitiger Verrenkung, der sechsjährigen Victoria K. (Fall 3, Fig. 6 und 7, Taf. V und der achtjährigen Adelheid K. Fall 7, Fig. 6 und 7, Taf. XIII) hat sich an der erstreponierten Seite eine schön tiefe Pfanne an richtiger Stelle neugebildet; an der anderen Seite dagegen ist der Schenkelkopf zwar tiefgestellt geblieben, aber er sitzt nicht in der Pfanne, befindet sich vielmehr bei enorm starker Auswärtsrotation der Extremität in der abnormen, aus Fig. 7, Taf. XIII (an der rechten Seite) ersichtlichen und bei der Beschreibung dieser Figur oben genauer erörterten Stellung.

Dieselbe fehlerhafte Stellung zeigt ferner der Kopf auch noch in drei Fällen von einseitiger Verrenkung, in welchen die Einrenkung unter dem deutlichen typischen Einrenkungsphänomen vor sich gegangen war, und zwar bei zwei vierjährigen Mädchen und bei der ältesten aller Einrenkungspatienten, der 16 jährigen Klara T. (vgl. oben S. 211).

Sieben Patienten sind, nachdem entweder schon unter dem Gipsverbande oder längere oder kürzere Zeit nach Abnahme desselben eine Reluxation des Schenkelkopfes in die frühere fehlerhafte Stellung erfolgt war, bis jetzt aus der weiteren Behandlung fortgeblieben.

Bei 43 Patienten, unter welchen sich fast alle doppelseitigen Verrenkungen befinden, ist die Behandlung noch nicht abgeschlossen. Bei fast allen diesen Patienten darf erwartet werden, dass der Erfolg der Behandlung sich später als ein vollkommen ebenso erwünschter herausstellen wird, wie er bis jetzt thatsächlich nur bei den ersterwähnten zwölf Patienten erreicht worden ist.

Ich komme nunmehr zur genaueren Erörterung der auf S. 24 aufgeführten sechs Punkte, für welche auf die Herbeiziehung der Röntgenbilder ein besonderer Wert zu legen ist.

1. Die Diagnose der angeborenen Hüftverrenkung.

Auch früher schon hat bekanntlich die Diagnose der ein- und doppelseitigen angeborenen Hüftverrenkung in der Regel keine Schwierigkeiten dargeboten. Die typische Konfiguration der Hüft- und Lendengegend, die Verhältnisse der Inguinal- und Glutäalfalten, der eigenartige Gang der Patienten, sowie die Palpation der leeren Pfannengegend und des entfernt von derselben stehenden und in abnormer Weise beweglichen Schenkelkopfes sind bekanntlich in fast allen Fällen so deutlich vorhandene Erscheinungen, dass diagnostische Irrtümer kaum möglich sind.

Es giebt indessen doch Ausnahmefälle, in welchen man hinsichtlich der Diagnose Zweifel hegen kann, und in denen man erst mit Hilfe des Röntgenbildes zur Sicherheit gelangt.

Dies gilt namentlich von einzelnen Fällen von Coxa vara. In zwei Fällen meiner Beobachtung von einseitiger bezw. doppelseitiger mit rachitischer nach aussen konvexer Verkrümmung der Oberschenkel kombinierter Coxa vara wurde durch den watschelnden Gang der Patienten und den Hochstand der Trochanteren eine so grosse Ähnlichkeit mit angeborener Luxation bedingt, dass ohne das Röntgenbild eine irrtümliche Diagnose nahe gelegen hätte.

Ferner ist die Herbeiziehung des Röntgenbildes häufig dann unentbehrlich, wenn es sich darum handelt, bei Kindern, die noch nicht laufen gelernt haben, die Diagnose der angeborenen Hüftluxation zu stellen. Meistens ist man genötigt, solche Kinder, da sie sonst nicht ruhig liegen, während der Röntgendurchstrahlung zu chloroformieren.

Übrigens kann es bei Kindern im ersten Lebensjahre vorkommen, dass auch das Röntgenbild keine vollkommen hinreichende diagnostische Sicherheit gewährt. Bei Kindern im ersten Lebensjahre sind Pfannenrand und Schenkelkopf noch in erheblicher Ausdehnung knorpelig. Es entsteht deshalb hier auch bei normalem Zustande des Gelenkes nicht das typische Röntgenbild des fest und tief in der Pfanne sitzenden Kopfes, wie es beispielsweise meine Bilder des rechten normalen Gelenks des vierjährigen Max H. (Taf. IV, 1—3) und des rechten normalen Gelenks der dreijährigen Elli R. (Taf. XIII, Fig. 1—3) darbieten. Selbst bei zweijährigen Kindern sieht es auf dem Röntgenbilde noch so aus, — wie dies beispielsweise aus Fig. 5, Taf. XIII an dem normalen linken Gelenk der zweijährigen Anna C. ersichtlich ist —, als ob der Schenkelkopf keineswegs tief in der Pfanne stecke. Man sieht zwischen Schenkelkopf und Hüftbeindach noch eine breite horizontale und ebenso zwischen Schenkelhalsspitze und Darmbein noch eine schmale vertikale, helle Knorpellücke.

Es liegt unter solchen Umständen auf der Hand, dass, wenn bei Kindern im ersten Lebensjahre die Luxation keine hochgradige ist, unter Umständen Zweifel darüber entstehen können, ob überhaupt eine angeborene Luxation vorhanden ist oder nicht.

Lorenz hat, wie ich weiterhin erwähnen muss, auf die Ähnlichkeit hingewiesen, die zuweilen Fälle von angeborener Luxation mit spontaner Luxation darbieten, wenn diese letztere infolge einer ohne Aufbruch ausgeheilten Coxitis oder infolge von spontaner diffuser Osteomyelitis entstanden ist. Für solche Fälle ist die Herbeiziehung des Röntgenbildes von weniger grosser Bedeutung. Denn die klinischen Erscheinungen der spontanen Luxation, namentlich die bei solcher stets zurückbleibende abnorme Fixation des luxierten Schenkelkopfes, werden uns stets auch ohne das Röntgenbild vor diagnostischen Verwechselungen mit angeborener Luxation schützen.

Viel grösser noch als für die differentielle Diagnostik zwischen Luxatio congenita einerseits und anderen pathologischen Zuständen der Hüftgelenkgegend andererseits, sowie zwischen Luxatio congenita einerseits und dem normalen Zustande des Hüftgelenks andererseits ist die diagnostische Bedeutung des Röntgenbildes für die genauere Erkenntnis der anatomischen Verhältnisse der Pfanne und des Schenkelkopfes in den verschiedenen einzelnen zur Beobachtung und Behandlung kommenden Fällen von angeborener Hüftverrenkung.

Diese anatomischen Verhältnisse können bekanntlich sehr mannigfaltig verschiedener Art sein.

Über den Grad der Mangelhaftigkeit der Entwicklung des Pfannengrübchens, namentlich über den Entwickelungsgrad des als „Hüftbeindach der Pfanne“ erscheinenden Pfannenanteils des Os ilei (vgl. 2 in Fig. 1, S. 24) und des mitten im Schatten des Os ischii durch ein etwas helleres Oval sich markierenden Pfannenanteils des Darmbeins (vgl. 3 in derselben Figur), ferner über den Grad der Dislokation des Schenkelkopfes in der Höhen- und Breitenrichtung, über die Beziehungen des Schenkelkopfes zur hinteren Darmbeinfläche, über etwa vorhandene erhebliche Deformationen des verrenkten Schenkelkopfes, über die Länge des Schenkelhalses, über den Grad der vorhandenen Aussenrotation des Schenkels und die dadurch bedingte Stellung des Trochanter major und minor, über die Verhältnisse der oberen Femurepiphyse und des dieselbe von der unteren Parthie des Schenkelkopfes abtrennenden oberen Epiphysenknorpels des Oberschenkels, über die Lage des Schenkelhalses, über die Lage-

beziehungen des verrenkten Kopfes zum Os pubis und dem unterhalb desselben stets sehr deutlich markierten Foramen obturatum, sowie zu dem in der Mitte des Pfannengrübchens erscheinenden Y-förmigen Knorpel giebt uns, wie man aus sämtlichen Figuren der Taf. IV, V, XIII und XIV ersieht, das Röntgenbild Aufschlüsse. Diese Aufschlüsse sind um so unentbehrlicher, als die Palpation der betreffenden Teile durch die Haut hindurch uns bezüglich der besagten Verhältnisse fast überall im Stiche lässt.

Es liegt auf der Hand, dass manche dieser Aufschlüsse zu noch viel sichereren werden, wenn wir ein und dasselbe Gelenk in verschiedenen Richtungen durchstrahlen lassen und auf solche Weise zwei oder noch mehr verschiedene Röntgenbilder eines und desselben Falles zu Gesichte bekommen, wie dies beispielsweise in unserem Fall 1 (bei dem vierjährigen Max H.; Fig. 1—3, Taf. IV) und Fall 5 (bei der $3^3/_4$ jährigen Elly R.; vgl. Fig. 1—3 und namentlich Fig. 4, Taf. XIII) geschehen ist.

Dass namentlich für die Beurteilung der Länge des Schenkelhalses ausser dem bei Horizontallage der Patienten und bei von vorne her auffallendem Lichte gewonnenen Bilde in der Regel noch ein zweites Bild erforderlich ist, bei dem die Röntgenstrahlen senkrecht zur Achse des Schenkelhalses gerichtet sind, ist mit Recht schon von Koenig hervorgehoben worden.

2. Die Theorien der Entstehung der angeborenen Hüftluxation.

Die angeborene Hüftverrenkung gehört zu denjenigen Deformitäten, die, wie beispielsweise auch der angeborene Klumpfuss, stets das Schicksal gehabt haben, dass die Autoren über die Entstehungsursache der Affektion sehr viel mehr haben wissen und feststellen wollen, als zu wissen und festzustellen möglich war.

Bei den meisten angeborenen Anomalien, beispielsweise bei Spina bifida, Hermaphroditismus, Ectopia vesicae, Situs inversus, Anencephalie, Mehrzahl und Defekte von ganzen Gliedern oder Gliedabschnitten, hat man sich jederzeit ohne weiteres damit zufrieden gegeben, dass wir bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse über die Ursachen dieser Anomalien ganz und gar nichts wissen, oder was ziemlich auf dasselbe hinauskommt, dass die betreffenden Anomalien in „irgend einem Fehler der Keimanlage" ihren Grund haben.

Bei der angeborenen Hüftverrenkung dagegen hat — keineswegs zum Vorteile für unsere Erkenntnis — fast jeder neue Autor gemeint, seine besondere „neue" Theorie der Entstehung der Affektion aufstellen zu müssen.

So entstanden die Theorien, nach welchen die angeborene Hüftluxation durch ein Trauma entstehen solle, welches den Leib der Schwangeren treffe, oder intra partum durch gewaltsame Tractionen an den Füssen des Kindes, oder durch Druck der Uteruswandung auf den adducierten Schenkel bei geringer Menge von Fruchtwasser, oder durch Muskelretraktionen, oder durch fötale Paralyse der vom Becken zum Trochanter major ziehenden Muskeln, oder durch fötale entzündliche Erkrankungen des Gelenks, oder durch eine im intrauterinen Leben erworbene Atonie, Erschlaffung und Erweiterung des Kapsel- und Bandapparates des Hüftgelenks. Die Aufstellung aller dieser Theorien hatte ihren Grund darin, dass die betreffenden Autoren sich nicht dazu zu entschliessen vermochten, in der angeborenen Hüftluxation einen ursprünglichen Fehler der Keimanlage des Hüftgelenks zu sehen. Sie hielten vielmehr hartnäckig an der Meinung fest, dass Schenkelkopf und Pfanne ursprünglich immer in richtigen gegenseitigen Beziehungen angelegt sind, und dass erst nachträglich im intrauterinen Leben irgend eine durch später aufgetretene embryonale pathologische Verhältnisse bedingte Kraft den Schenkelkopf aus der Pfanne heraustreibe.

Indes entbehrt doch die Annahme, dass im intrauterinen Leben nachträglich abnorme Verhältnisse eintreten können, die alsdann am Hüftgelenke — also an einem Gelenk, welches bekanntlich durch seine anatomischen Verhältnisse zu den gegen Luxationen bestgeschützten gehört — die Verrenkung erzeugen, jeder thatsächlichen Begründung. Auch noch in den in

den letztvergangenen Monaten von Hirsch und von Schanz erschienenen Arbeiten, in denen wieder aufs neue die Entstehung der angeborenen Hüftverrenkung durch beengte Lage des Fötus bei mangelndem Fruchtwasser verteidigt wird, sucht man vergeblich nach irgend einer thatsächlichen Beweisführung für die Annahme einer solchen Entstehung.

Den erwähnten Theorien gegenüber haben allerdings schon längst viele andere Autoren, nach dem Vorgange von Paletta, Dupuytren und v. Ammon, mit Recht gemeint, sich damit zufrieden geben zu müssen, dass wir über die Entstehung der angeborenen Hüftverrenkung nichts weiter wissen, als dass es sich um einen Fehler der ursprünglichen Keimanlage des Hüftgelenks handle. Diese Auffassung fand schon in dem Umstande, dass die Affektion häufig erblich vorkommt, und dass sie sich öfters mit anderen auf Fehlern der ursprünglichen Keimanlage beruhenden Missbildungen (Anencephalie, Klumpfuss, Flughautbildung u. dgl. m.) vergesellschaftet, ihre wesentlichsten Stützen.

Aber auch unter denjenigen, die die Affektion ganz richtig auf einen originären Bildungsfehler zurückführten, haben einzelne Autoren immer noch wieder viel mehr festzustellen versucht, als festzustellen möglich war.

So hat man nach dem Vorgange v. Ammon's vielfach angenommen, dass die angeborene Hüftverrenkung eine Hemmungsbildung sei. Diese Annahme ist aber unerwiesen, insofern es thatsächlich in der normalen Entwickelung des Hüftgelenks kein frühzeitiges Stadium giebt, welches eine Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei angeborener Hüftverrenkung darbietet.

Andere Autoren haben in der Kleinheit der Pfanne, — die Dollinger auf vermeintliche frühzeitige Verknöcherung des Y-förmigen Knorpels, Grawitz dagegen auf ungenügende Knochenproduktion seitens dieses Knorpels zurückführte —, die Ursache der Verrenkung gesucht. Das durch diese Pfannenkleinheit entstehende Missverhältnis zwischen der Pfannengrösse und der Schenkelkopfgrösse sollte dahin führen, dass der Schenkelkopf nicht mehr genügenden Platz in der Pfanne finde, und deshalb dieselbe verlasse. Diese Annahme ist indess schon insofern irrtümlich, als, wie wir unten sehen werden, das vermeintliche Missverhältnis zwischen Pfannen- und Kopfgrösse viel geringer ist, als man vermutete, insofern vielmehr thatsächlich nicht nur die Pfanne, sondern auch der Schenkelkopf bei angeborener Hüftverrenkung klein bleibt. Auch haben die betreffenden Autoren nicht erwogen, dass die Kleinheit der Pfanne, anstatt Ursache der Luxation, sehr wohl die Folge derselben, die Folge des Funktionsmangels der unausgefüllt bleibenden Pfanne sein kann[1]).

Wie dem indes auch sein mag, so viel steht nach den vorangegangenen Erörterungen fest, dass es sich bei der angeborenen Hüftverrenkung in der That nicht um eine durch mechanische Verhältnisse erworbene, sondern um eine originäre Erkrankung handelt, um eine

---

[1]) Nur in ganz vereinzelten Ausnahmefällen scheinen die Dinge so zu liegen, dass der Schenkelkopf ursprünglich in der Pfanne steckt, und erst später in die Luxationsstellung übergeht. Ich selbst habe früher (Zeitschrift für orthopädische Chirurgie, Band 2) einen Fall beschrieben, für welchen die Annahme eines solchen Ausnahmevorganges berechtigt erscheinen kann. Es handelte sich um einen Fall von angeborener „willkürlicher" präfemoraler Kniegelenksluxation nebst abnormer Erweiterung des Band- und Kapselapparates fast sämtlicher Gelenke des Körpers. Der Fall ist bis jetzt ein Unikum in der Litteratur. Auf Grund des merkwürdigen Verhaltens der Kniegelenke dieses Falles war ich geneigt, die bei der betr. Patientin vorhandene beiderseitige Hüftgelenksluxation als eine infolge der Kapselerweiterung nachträglich intrauterin entstandene anzusehen.

Die in diesem Falle vorhandene und für sich selbst ebenfalls auf fehlerhafter Keimanlage beruhende Erweiterung des Kapselapparates ist wohl zu unterscheiden von der oben erwähnten hypothetischen „Atonie, Erschlaffung und Erweiterung" des ligamentösen Gelenkapparats, welche nach Sédillot und Ernst Stromeyer nachträglich durch fötale Erkrankung entstanden sein und dann die Luxation erzeugt haben sollte.

Mag indess meine Annahme für jenen Ausnahmefall richtig sein oder nicht, so halte ich es doch unter allen Umständen für unzweifelhaft, dass in der Regel bei angeborener Hüftverrenkung schon in der allerersten Anlage des Hüftgelenks der Schenkelkopf dislociert ist.

Folge desselben seinem Wesen nach gänzlich in Dunkel gehüllten „Fehlers der Keimanlage“, dem auch fast alle anderen angeborenen Missbildungen ihren Ursprung verdanken.

Bei solcher Sachlage aber ist es ohne weiteres ersichtlich, dass auch das Röntgenbild uns keine ganz befriedigende Aufklärung über das Dunkel der Entstehungsursachen der Affektion wird verschaffen können.

Immerhin zeigt uns das Röntgenbild mancherlei Verhältnisse, die für die Beurteilung der bisherigen Theorien der Entstehungsursachen der Affektion nicht ohne Wert sind, und deren Erörterung deshalb hier nicht unterlassen werden kann.

Zunächst findet durch das Röntgenbild der schon früher von Grawitz gelieferte Nachweis, dass der Y-förmige Knorpel bei angeborener Hüftverrenkung keineswegs frühzeitig verknöchert ist, eine Bestätigung. Nicht nur bei zweijährigen Kindern (vgl. Fig. 4 u. 5, Taf. IV und 5 Taf. XIII), sondern auch bei vier bis sechsjährigen (Fig. 1—3, Taf. IV; 11 und 12, Taf. XIV; 6 und 7, Taf. V; 6 Taf. XIII) und noch älteren Kindern erscheint auf dem Röntgenbilde der Y-förmige Knorpel als ein heller, ziemlich breiter horizontaler Streifen zwischen Darm- und Sitzbein.

Ferner ist das Röntgenbild durchaus dazu geeignet, die Annahme, dass es sich bei der angeborenen Hüftverrenkung in der That um einen originären Bildungsfehler handelt, zu stützen.

Wir sehen schon bei den jüngsten Kindern, deren luxierte Hüftgelenke wir durchleuchten lassen, dass die Pfanne und der Schenkelkopf und der ganze Oberschenkelknochen auffällige Defekte ihrer Entwickelung darbieten.

Der Knochenkern der oberen Femurepiphyse ist bei einseitiger Luxation an der luxierten Seite viel schmäler und niedriger, als an der gesunden (vgl. Fig. 5, Taf. XIII mit 14 mm breiter oberer Femurepiphyse an der gesunden und nur 8 mm breiter Epiphyse an der luxierten Seite bei einem zweijährigen Kinde). Ebenso ist die Femurdiaphyse an der gesunden Seite viel dicker als an der luxierten (vgl. dieselbe Figur). Endlich zeigt sich am Pfannenanteil des Os ilei, dem „Hüftbeindach“, schon bei den jüngsten Kindern ein auffälliger Defekt in der Breitenentwickelung dieses Daches (vgl. dieselbe Figur mit dem hier an der gesunden Seite 22 mm, an der luxierten Seite 16 mm breiten Hüftbeindach).

Die analoge Verschmälerung bezw. zugleich mangelhafte Höhenentwickelung der oberen Femurepiphyse, ebenso wie die analoge Schmalheit der Femurdiaphyse und des Hüftbeindaches der luxierten Seite findet man natürlich auch bei allen älteren Kindern und bei Erwachsenen mit luxierten Hüftgelenken (vgl. Fig. 1—3, Taf. IV und Fig. 1—3, Taf. XIII bei vierjährigen Kindern und Fig. 8, Taf. V bei einem zwölfjährigen Mädchen), ohne dass hier die relativen Unterschiede von der gesunden Seite grösser wären, als diejenigen, die wir bei den jüngsten Kindern, deren Hüftgelenke wir durchstrahlen lassen, wahrnehmen.

Aus diesen Verhältnissen lässt sich mit ziemlicher Sicherheit der Schluss ziehen, dass die Defekte der Pfanne und die mangelhafte Entwickelung des Femur schon bei der ersten Bildung des Gelenks angelegt gewesen sind und dass wir in ihnen nicht etwa den Ausdruck einer Inaktivitätsatrophie des Gelenks zu suchen haben.

Denn einmal ist die Inaktivität eines Hüftgelenks mit angeborener Luxation überhaupt keine so grosse, dass sie zu so mächtigen Defektbildungen am Gelenk Veranlassung geben könnte. Vielmehr fungiert das an falscher Stelle befindliche Gelenk bekanntlich so vortrefflich, dass die Kranken meistens nicht wegen der mangelhaften Gelenksfunktion, sondern lediglich wegen des Schönheitsfehlers den Arzt aufsuchen. Dann aber müsste auch, wenn man gar dem Gedanken Raum geben wollte, dass die erwähnten Defekte infolge mangelhafter Aktivität des Gelenkes nachträglich entstanden seien, die relativen Unterschiede von der gesunden Seite mit steigendem Alter zunehmen, was, wie wir gesehen haben, keineswegs der Fall ist.

Schliesslich bleibt noch zu erwähnen übrig, dass der Befund der Röntgenbilder der oben erwähnten Annahme vieler Autoren, nach welchen ein Missverhältnis zwischen Kopfgrösse und Pfannengrösse besteht, welches den Kopf zum Verlassen der Pfanne veranlasst, keineswegs

entspricht. Vielmehr haben wir gesehen, dass schon bei den jüngsten Kindern (vgl. Fig. 4 und 5, Taf. IV; Fig. 10, Taf. XIV; Fig. 5, Taf. XIII) nicht nur die Pfanne, sondern in ziemlich gleichem Verhältnis auch der Schenkelkopf eine viel mangelhaftere Entwickelung zeigt, als es unter normalen Verhältnissen der Fall ist.

3. Die Pacische Transposition des luxierten Schenkelkopfes.

Aus den klinischen Erscheinungen ist es bei der modernen unblutigen Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung keineswegs immer möglich, mit Sicherheit zu entscheiden, ob der glücklich reponierte Schenkelkopf an seiner richtigen Stelle geblieben, oder ob er nach geschehener Reposition später wieder reluxiert, und in welchem Grade er sich alsdann wieder seinem früheren Luxationsstande genähert hat.

Über diese Verhältnisse vermag uns einzig und allein das Röntgenbild einen sicheren Aufschluss zu geben.

Die klinische Beobachtung lehrt, dass auch in Fällen, in welchen man den Schenkelkopf nicht unter Erzeugung des typischen Einrenkungsphänomens reponiert, sondern nur nach Paci in eine grössere Pfannennähe transponiert hat, eine wesentliche Verbesserung des Ganges der Patienten erzielt werden kann.

Die 21jährige Patientin mit rechtsseitiger Luxation (vgl. die Tabelle auf S. 23), bei welcher ich eine Pacische Transposition vorgenommen habe, bietet als Folge dieses Verfahrens einen sehr befriedigenden Zustand dar. Statt des früheren Ganges auf den Zehenspitzen tritt sie jetzt rechts mit der vollen Sohle auf. Auch steigt die rechte Schulter beim Gehen nicht mehr wie früher auf und ab. Man merkt demgemäss, zur grossen Freude der Patientin, dem Gange nur noch sehr wenig von dem bestehenden Gebrechen an. Auch ist die Schmerzhaftigkeit, über die die Pat. früher beim Umhergehen in dem verrenkten Gelenk geklagt hat, beseitigt.

Weiterhin zeigt die klinische Beobachtung, dass zuweilen der gehörig eingerenkt gewesene Kopf nachträglich beim Umhergehen der Patienten mit dem fixierenden Verbande unter diesem Verbande mehr oder weniger weit wieder in die Höhe, wenn auch nicht vollkommen in die frühere Höhe zurückweicht, und dass man also in diesen Fällen wider Willen statt der Lorenz'schen unblutigen Reposition nur eine Pacische Transposition zu Wege gebracht hat. In solchen Fällen kann der Gang der Patienten, teils weil der Kopf nicht wieder in die volle frühere Ferne hinaufgegangen ist, teils weil man bei der Reposition zugleich eine Beckensenkung nach der luxierten Seite hin erzeugt hat, (vgl. u. a. die Beckensenkung auf Fig. 2, Taf. XIII) dennoch gegen früher sehr gebessert erscheinen.

Ja selbst bei denjenigen Patienten, bei welchen nach anscheinend vollkommen geglückter unblutiger Reposition der Schenkelkopf verlängert und in die in Fig. 7, Taf. XIII (rechtes Hüftgelenk) dargestellte maximale Abduktionsstellung gelangt ist, erscheint das funktionelle Resultat des unblutigen Eingriffs meistens als ein relativ sehr befriedigendes.

Andererseits giebt es Fälle, in welchen der reponierte Kopf nicht reluxiert ist, und in welchen dennoch das funktionelle Resultat für den Gang noch lange Zeit hindurch mangelhaft bleibt. Dies gilt namentlich für noch sehr junge Kinder mit doppelseitiger Luxation (vgl. oben S. 212). Auch in denjenigen Fällen, in welchen nach der unblutigen Reposition eine sehr starke Beckensenkung an der luxierten Seite eingetreten ist, (Fig. 2, Taf. XIII) dauert es meistens sehr lange, ehe die Mängel des Ganges in der gewünschten Weise beseitigt werden.

So kommt es, dass man aus dem Gange allein häufig gar kein sicheres Urteil darüber gewinnt, ob der reponierte Kopf an der richtigen Pfannenstelle geblieben, oder sich in eine Pacische Transpositionsstellung begeben hat.

Und da auch die Palpation der Hüftgegend uns in solchen Fällen keineswegs immer sicheren Aufschluss giebt, so können wir uns vor Täuschungen bezüglich der Frage, ob wir eine wirkliche Reposition oder nur eine Pacische Transposition zuwege gebracht haben, in der Regel nur durch Herbeiziehung des Röntgenbildes bewahren.

Es liegt aber auf der Hand, dass solche Täuschungen namentlich in prognostischer Beziehung sehr bedenklicher Art sein müssen. Denn ebenso sicher, wie wir vorhersagen dürfen, dass beim Verbleiben des Kopfes an der richtigen Stelle schliesslich das funktionelle Resultat unseres Eingriffs ein sehr gutes werden muss, können wir voraussagen, dass bei Reluxation in eine Pacische Transpositionsstellung oder gar in die maximale Aussenrotationsstellung des reluxierten Kopfes (Fig. 7, Taf. XIII) das funktionelle Resultat kein ganz vollkommenes wird werden können.

Ich kann unter solchen Umständen nur wiederholen, was ich schon auf der Frankfurter Naturforscherversammlung 1896 betont habe, dass Niemand Mitteilungen über Erfolge der unblutigen, bezw. auch blutigen, Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung machen sollte, der nicht in jedem Falle durch Röntgendurchstrahlung festgestellt hat, ob er eine wirkliche Reposition des Schenkelkopfes an den richtigen Pfannenort zuwege gebracht hat, oder ob es statt dessen nur zu einer Pacischen Transposition des Schenkelkopfes an eine neue, dem Pfannenort mehr oder weniger nahe Stelle gekommen ist.

4. Die der unblutigen Reposition sich entgegensetzenden Widerstände.

Die Widerstände, die man bei der unblutigen Reposition zu überwinden hat, können bald erstaunlich geringe, bald enorm grosse sein.

Zuweilen gelingt es, namentlich bei zwei- und dreijährigen Kindern, schon nach drei Minuten hindurch fortgesetzten Manipulationen (Abduktion des Schenkels, Erhebung desselben bis zu der Stellung vertikal zur Medianlinie des Körpers, Zug und Überstreckung, Kneten der Adduktoren), den Schenkelkopf ohne Schraubenextension in die Pfanne zu bringen.

Bei einem dreijährigen Knaben mit doppelseitiger Luxation, bei welchem unter den erwähnten Manipulationen die Reposition des rechten Schenkelkopfes nach zehn Minuten gelang, sprang sogar ganz unversehens während jener auf der rechten Seite ausgeübten Manipulationen, also gewissermaassen ganz von selbst, zugleich auch der linke Schenkelkopf in die Pfanne.

Dagegen können manchmal schon bei vierjährigen Kindern, häufiger natürlich bei acht- bis sechzehnjährigen Individuen, die Widerstände so enorm sein, dass nur erst vorausgegangene Schraubenextensionen, lange fortgesetztes Kneten und förmliches Zerdrücken der pelvifemoralen Sehnenstränge, gewaltsame Zerreissungen durch brüskes Bewegen des Schenkelkopfes nach allen Richtungen hin, event. auch öfteres Wiederholen aller dieser Manipulationen in verschiedenen Sitzungen, zum Ziele führen.

Immerhin haben meine Erfahrungen gelehrt, dass man bis zum 16. Lebensjahr hinauf, mögen die Widerstände und die Mühe, dieselben zu überwinden, auch noch so gross sein, doch beinahe jedesmal schliesslich zum Ziele gelangt.

Da wir mithin bis zu der genannten Altersstufe hinauf praktisch fast durchweg mit allen Repositionshindernissen fertig werden, während bei noch älteren Individuen der bei solchen vorhandenen vollständigen Verkümmerung der Pfannengegend wegen der Versuch der unblutigen Reposition überhaupt nicht ratsam ist, so wird dadurch in praktischer Beziehung das Interesse an der Frage, wie die anatomischen Verhältnisse in schwer zu reponierenden und wie sie in leicht zu reponierenden Fällen im Röntgenbilde erscheinen, ein wenig verringert.

Trotzdem wird man es natürlich nicht gern verabsäumen, sich schon vor Beginn der unblutigen Reposition aus dem Röntgenbilde einen Aufschluss darüber zu verschaffen, ob man es mit grossen oder nur geringen Widerständen bei der Reposition zu thun haben werde.

In dieser Beziehung kann folgendes als feststehend erachtet werden. Je höher stehend der Kopf auf dem Röntgenbilde erscheint, je weiter er also von dem ursprünglichen Pfannenort entfernt ist, je weiter er ferner nach innen auf die hintere Darmbeinfläche verschoben ist, für um so schwieriger wird man natürlich in der Regel im Voraus die Reposition erachten.

Es kommt aber noch eins hinzu. Je besser entwickelt und je breiter das Hüftbeindach der Pfanne ist (vgl. Fall 5, Taf. 1—3, Fig. XIII, in welchem Falle die Widerstände, ob-

wohl es sich um ein nur vierjähriges Kind handelte, enorme waren), um so schwieriger gestaltet sich die Reposition, insofern das einen starken seitlichen Vorsprung bildende breite Hüftbeindach ein ganz besonders mächtiges Repositionshindernis darstellt.

Ist das Hüftbeindach dagegen so mangelhaft entwickelt, wie in Fall 2 (Fig. 4 und 5, Taf. IV), Fall 3 (Fig. 6 und 7, Taf. V), Fall 4 (Fig. 8—10, Taf. V), so gelingt die Reposition wesentlich leichter.

So erklärt es sich, dass selbst noch bei 14jährigen Individuen mit enormem Hochstande des Kopfes (vgl. Fall 8, Fig. 8 und 9, Taf. XIV) die Reposition verhältnismässig leicht gelingt, wenn das Hüftbeindach so mangelhaft wie hier entwickelt ist (vgl. das Röntgenbild Fig. 8).

5. Die Reluxation des reponiert gewesenen Gelenks.

Viel weniger sicher als die Reposition des verrenkten Gelenks vermögen wir die Retention des reponierten Gelenks zu bewirken.

Wir sahen, dass die unblutige Reposition sich fast durchweg auch noch bei sechsbis sechzehnjährigen Individuen vollführen lässt, also bei Kranken, die auf viel höheren Altersstufen sich befinden als diejenigen, für welche allein Lorenz die unblutige Reposition ursprünglich für möglich gehalten hat, dass demnach nach meinen Erfahrungen unsere ursprünglichen Erwartungen bezüglich der Reposition noch bei weitem übertroffen werden.

Im Gegensatze dazu sehen wir uns bei unseren Bestrebungen, die Reluxation des reponierten Schenkelkopfes zu verhüten, bis jetzt noch gar zu häufig enttäuscht.

Der Kernpunkt der Frage der Verhütung der Reluxation liegt zweifellos in der richtigen Anlegung des unmittelbar nach der Reposition fertigzustellenden fixierenden Verbandes.

Der Verband muss die Extremität, wie Lorenz richtig angegeben hat, im Maximum der Aussenrotation, Abduktion und Überstreckung, also unter möglichster Übertreibung derjenigen Stellung, in welcher die Reposition geschehen ist, festhalten.

Ich versehe zu diesem Zwecke den Verband mit einer sehr tief eingedrückten, der Reluxation einen unmittelbaren Damm entgegensetzenden Furche an der Stelle des oberen und hinteren Pfannenrandes. Es erfordert grosse Übung und sehr gute Assistenz, einen solchen zweckentsprechenden und dabei weder zu engen noch zu weiten Verband anzulegen.

Ist aber der Verband gut gelungen, so können, wenigstens in den meisten Fällen, wenn auch keineswegs immer, die Kranken mit demselben umhergehen, ohne dass der Schenkelkopf den richtigen Pfannenort wieder verlässt.

Die Meinung Lange's, dass die Lorenz'sche Vorschrift bezüglich der Aussenrotation falsch sei, dass das Bein vielmehr in Innenrotation bei gleichzeitiger Abduktion von nur 140—150° stehen müsse, eine Meinung, deren genauere Begründung Lange für später in Aussicht gestellt hat, dürfte sehr schwer als die richtige erwiesen werden können. Die nicht geringe Zahl sehr befriedigender Enderfolge in den von mir behandelten Fällen, über welche ich oben (S. 211) zu berichten vermochte, spricht gegen die Langesche Anschauung. Denn diese Erfolge sind durchweg bei Kranken erzielt worden, deren Bein in auswärts rotierter Stellung fixiert gewesen war.

Wie dem indes auch sein mag, so steht es doch fest, dass nicht in allen Fällen durch den Verband allein die Reluxation verhütet werden kann.

In einzelnen Fällen tritt trotz bestgelungenen Verbandes unter demselben die Reluxation ein, während in anderen Fällen die einmal geschehene Reposition von gutem Bestand bleibt, wenn auch der Verband mangelhaft ausgefallen, oder wenn er nach sehr kurzer Zeit wieder dauernd entfernt worden ist.

In einem meiner schönsten Fälle (Fall 10, Fig. 11 und 12, Taf. XIV) hat die Fixierung des Femurkopfes durch den Gypsverband nur drei Wochen angedauert, und trotzdem ist der Femurkopf dauernd am richtigen Pfannenort verblieben.

In einzelnen anderen Fällen war trotz bestgelungenen Verbandes und Monate langer Fixierung der Kopf unter dem Verbande in die ursprüngliche fehlerhafte Stellung oder in diejenige oben mehrfach erörterte Stellung entwichen, welche man aus der Abbildung des rechten Hüftgelenkes der achtjährigen Adelheid K. (Fig. 7, Taf. XIII) ersieht.

Bei doppelseitiger Verrenkung kann man in einzelnen Fällen, wenn nach Reposition der ersten Seite die Kranken vier bis sechs Monate mit dem Verbande und dann noch drei Wochen ohne den Verband umhergegangen sind, darauf rechnen, dass die Reposition der ersten Seite dauernden Bestand hat, und man kann alsdann sogleich zur Reposition der anderen Seite schreiten. In anderen Fällen doppelseitiger Verrenkung dagegen tritt unter analogen Umständen nach Reposition der zweiten Seite die Reluxation der ersten Seite noch zu einer Zeit ein, in der man längst mit Bestimmtheit geglaubt hatte, mit dieser ersten Seite dauernd fertig zu sein. In zweien meiner Fälle von doppelseitiger Verrenkung habe ich ein solches überaus verdriessliches Verhalten der erstreponierten Seite zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Es wird nun darauf ankommen festzustellen, durch welche besonderen anatomischen Verhältnisse im einzelnen Falle diese vom Verbande unabhängigen Verschiedenheiten des Verlaufs hinsichtlich der Reluxation bedingt werden. Diese genauere Feststellung aber wird nur durch zahlreiche und gründliche Durchforschungen der Röntgenbilder möglich sein.

So viel kann ich schon jetzt sagen, dass, je vollkommener das „Hüftbeindach" der Pfanne entwickelt ist, um so sicherer demnach der eingerenkte Kopf eine Stütze nach oben hin gewinnt, um so sicherer man auf den dauernden Bestand der geschehenen Reposition rechnen darf.

Bei Betrachtung namentlich der Fig. 1—3 Taf. IV, Fig. 1—3 Taf. XIII und Fig. 11 und 12 Taf. XIV wird man sich leicht von der Richtigkeit des hier Gesagten überzeugen.

Die Herbeiziehung des Röntgenbildes ist demnach für die Prognose der Retention des eingerenkten Gelenkes von hoher Bedeutung.

Bei schlecht entwickeltem Hüftbeindach werden wir von vornherein wissen, dass es hier ganz besonders wichtig ist, einen den idealsten Anforderungen entsprechenden Verband anzulegen, und dass der Verband alsdann sehr lange getragen werden muss. In Fällen doppelseitiger Verrenkung wissen wir im voraus, dass wir nach gelungener Retention der einen Seite viel längere Zeit bis zur Vornahme der Reposition der zweiten Seite verstreichen lassen müssen, wenn das Hüftbeindach schlecht entwickelt, als wenn es von schöner, den normalen Verhältnissen ähnlicher Breite auf dem Röntgenbilde erscheint.

Weitere Studien an den Röntgenbildern werden uns in Zukunft voraussichtlich noch mehr prognostische Anhaltspunkte hinsichtlich des dauernden Bestandes der geschehenen Reposition in die Hand geben, als ich sie bisher zu gewinnen vermochte.

6. Die Endresultate der unblutigen Reposition.

Schon jetzt vermögen wir, wie bereits oben (S. 26) gesagt wurde, auf Grund der Röntgenbilder den Beweis von der Unrichtigkeit der ziemlich weit verbreiteten Anschauung zu liefern, nach welcher nach der Lorenzschen unblutigen Einrenkung der Femurkopf nachträglich jedesmal sehr bald wieder in seine frühere Stellung zurückschlüpft.

In vielen meiner Fälle (vgl. unter den hier genauer besprochenen Fällen Fall 1 Fig. 1—3, Taf. IV; Fall 4, Fig. 8—10, Taf. V; Fall 5, Fig. 1—4, Taf. XIII; Fall 7, Fig. 6 und 7, Taf. XIII linke Seite; Fall 8, Fig. 8 und 9, Taf. XIV, Fall 9, Fig. 10, Taf. XIV und Fall 10, Fig. 11 und 12, Taf. XIV) handelt es sich um sichere definitive Resultate der geschehenen unblutigen Reposition.

Die Röntgenbilder der betreffenden Fälle sind untrüglich beweisend. Sie zeigen damit zugleich, dass Lange sich im Irrtum befindet, wenn er glaubt, dass die bisherigen Röntgenbilder „über den Enderfolg der Reposition nichts sagen".

Der Irrtum Langes wird sofort begreiflich, wenn man sich aus der von ihm zur

Begründung seiner Ansicht mitgeteilten schematischen Figur davon überzeugt, in wie fehlerhafter Weise derselbe die Röntgenbilder beurteilt hat.

Die betreffende Figur (Münchener medizin. Wochenschr. 1898, No. 16, Fig. 8) deutet Lange so, dass in ihr „der Kopf am Pfannenorte richtig zu stehen scheint". Jeder indes, der in der Beurteilung der Röntgenbilder der angeborenen Hüftverrenkung viel geübt ist, wird ohne weiteres erkennen, dass hier der Kopf keineswegs „richtig zu stehen scheint", dass er vielmehr ganz sicher unrichtig steht.

Meine Röntgenbilder zeigen zugleich, dass es nach Reposition des verrenkten Kopfes an den richtigen Pfannenort in der That zu der von Hoffa, Lorenz und mir vermutet gewesenen Transformation dieses Pfannenortes zu gehöriger Pfannentiefe und überhaupt zu Verhältnissen kommen kann, die den normalen Hüftgelenksverhältnissen sehr ähnlich sind.

Aus Fig. 9 und 10, Taf. V (Fall 4; $11^3/_4$jährige Patentin), Fig. 6 und 7 Taf. XIII linke Seite (Fall 7; 8jährige Patientin) und Fig. 8 und 9, Taf. XIV (Fall 8, 14jährige Patientin) ersieht man deutlich, dass die Pfanne sich allmählich vertieft, das Hüftbeindach sich verbreitert hat, und dass der Schenkelkopf jetzt, wie unter normalen Verhältnissen, fest und tief an richtiger Stelle in der gehörig transformierten Pfanne steckt.

Mehrere in anderen Fällen neuerdings von mir gewonnene Röntgenbilder, die hier noch nicht zur Abbildung gelangen konnten, zeigen in noch schönerer Weise als die erwähnten Figuren, die thatsächlich geschehene Transformation des Gelenkes zu normalähnlichen anatomischen Verhältnissen.

Namentlich befinden sich unter meinen betr. neueren Bildern diejenigen eines zweijährigen Mädchens mit rechtsseitiger Verrenkung, der Tochter eines Arztes, welche besonders wichtige Verhältnisse darbieten. Nach vier Monate langem Tragen des fixierenden Gypsverbandes und dann vierwöchentlichem Umhergehen ohne Verband zeigt das Röntgenbild den Kopf an richtiger Stelle, aber noch, wie bei so jungen und noch etwas älteren Kindern gewöhnlich, durch einen Knorpelstreifen vom y-förmigen Knorpel und vom Sitzbein abgetrennt (wie in Fig. 2, 3 und 5, Taf. IV, in Fig. 2, 3 und 5, Taf. XIII und in Fig. 12, Taf. XIV). Nachdem das Kind weitere drei Monate ohne Verband und mit fast absolut normalem Gange umhergegangen war, zeigt sich an einem alsdann noch wieder neu aufgenommenen Röntgenbild der Schenkelkopf bereits ziemlich tief in der Pfanne und unter einem inzwischen sehr verbreiterten Hüftbeindache stehend.

Es können zwar, wie oben gezeigt wurde, auch dann sehr verbesserte funktionelle Verhältnisse des Gelenks eintreten, wenn der Schenkelkopf nur nach Paci in eine grössere Pfannennähe translociert worden, oder wenn er nach der Reposition zwar reluxiert, aber doch in grösserer als der ursprünglichen Pfannennähe verblieben ist.

Aber das ideale Ziel der Reposition wird doch immer nur dann erreicht werden, wenn am richtigen Pfannenort die Transformation zu normalähnlichen anatomischen Verhältnissen erreicht worden ist.

Die Frage dieser Transformation wird also stets ihre nicht bloss theoretische, sondern auch praktische Bedeutung behalten.

Voraussichtlich werden die weiteren Herbeiziehungen der Röntgenbilder dasjenige, was ich hier zur Lösung der Transformationsfrage zu zeigen versucht habe, bald bestätigen und vervollständigen.

Aus dem Krankenhause „Bergmannstrost“ zu Halle a. S. (Professor Dr. Oberst.)

Seltene Verletzungen der Fusswurzel

von

Dr. **Heinrich Kohlhardt.** (Schluss.)

(Hierzu Tafel XVIII und XIX.)

II.

Im folgenden gebe ich noch die Geschichte von vier in „Bergmannstrost“ beobachteten Talusfrakturen, von denen zwei ohne Röntgenstrahlen nicht diagnostizierbar waren, während zwei ohne dieses Hilfsmittel erkannt waren.

Der erste Fall betrifft eine Verletzung, welche von vielen Autoren fälschlich auch als eine isolierte Luxation des Talus bezeichnet wird.

1. G. Str. aus E. Über den Hergang des Unfalls giebt der Patient etwa folgendes an: Er wollte das doppelte Schienengeleis einer Kettenbahn im Schachte überschreiten an einer Stelle, wo sich die Wagen kreuzten. Dabei blieb er mit dem linken Fusse unter einer quer zu den Schienen liegenden Schwelle hängen. In diesem Augenblick kamen von beiden Richtungen her die unter der Kette laufenden Wagen, um sich zu kreuzen. Str. wurde von dem hinter seinem Rücken herlaufenden Wagen gefasst und in der Richtung seines Laufes mit fortgerissen und zu Boden geworfen. Nachdem die Wagen aneinander vorübergefahren waren, fanden ihn seine Kameraden, die auf sein Schreien herbeigeeilt waren, zwischen beiden Geleisen am Boden liegend. In welcher Stellung er dort lag, weiss weder er, noch einer seiner Kameraden anzugeben. Auch ist nicht zu ermitteln gewesen, ob der linke Fuss noch fixiert gewesen ist. Nach dem Unfall war er einige Zeit bewusstlos. Er zeigte oberflächliche Hautverletzungen an der Schulter, an der rechten Schläfe und soll ausserdem Blut aus dem Munde verloren haben.

13 Wochen nach der Verletzung wurde Str. im „Bergmannstrost“ aufgenommen wegen Bewegungsbeschränkung im linken Schultergelenk (nach fractura claviculae) und erheblicher Gebrauchsstörungen des linken Fusses. Das linke Sprunggelenk war ankylotisch zum Unterschenkel in einem Winkel von etwa 100° fixiert. Hinter der Knöchelgabel fühlte man zwischen derselben und der Achillessehne zu beiden Seiten eine knochenartige Geschwulst, die etwas mehr nach innen prominierte und etwa die Höhe von 4—5 cm erreichte. Sie hatte zu beiden Seiten eine glatte Oberfläche, die Haut war darüber gespannt und mit ihr verwachsen. Druck auf dieselbe war schmerzhaft, bewegt konnte die Geschwulst nicht werden. Auf der Innenseite zeigte die Haut über der Prominenz einen etwa zwanzigpfennigstückgrossen oberflächlichen Decubitus. Die Knöchelgabel stand senkrecht an der normalen Stelle, der vordere Abschnitt des Fusses schien nicht verkürzt, vor der Knöchelgabel fand sich keine Veränderung, insonderheit keine tiefere Einsenkung. An den Knöcheln waren keine Spuren einer stattgehabten Verletzung festzustellen; die hinteren Konturen waren verwaschen, die vorderen waren, nachdem Patient im Bett gelegen hatte, scharf und nur wenn er länger umhergelaufen war, durch das noch mässig starke Ödem etwas verschwommen. Der Umfang über die Höhe beider Knöchel betrug links etwa 4 cm mehr als rechts (29 : 25) (wenn kein Ödem vorhanden war). Der Umfang gemessen über Ferse und vordere Sprunggelenkspalte betrug links 1 cm mehr als rechts (32 : 31). Die Entfernung von der Höhe des äusseren Knöchels bis zur Fusssohlenebene differierte um $1^1/_2$ cm (l : r = $4^1/_2$: 6), der linke Fuss war also an dieser Stelle um $1^1/_2$ cm niedriger. Die Zehen wurden in flektierter Stellung gehalten, waren aber sonst beweglich. Bewegungsversuche im linken Sprunggelenk waren schmerzhaft. Abgesehen von einer Atrophie des Unterschenkels mässigeren Grades waren sonst keine Veränderungen festzustellen.

Auf Grund des geschilderten äusseren Befundes wurde die Diagnose: alte Fraktur des Talus gestellt, die auch durch die Röntgenphotogramme bestätigt und wesentlich ergänzt wurde.

Das Bild No. 5 zeigt eine Ansicht von der Aussenseite her. Man sieht an demselben, dass der Talus in zwei Teile geteilt ist. Der vordere Teil befindet sich noch in seiner normalen Lage, das capitulum tali noch in fester Verbindung mit dem os naviculare; der hintere Teil ist nach hinten hinter die Knöchelgabel auf die obere Fläche des processus posterior calcanei verlagert. Dabei hat das hintere Fragment des Talus eine Drehung mit der Oberfläche, mit welcher er die Unterschenkelknochen trug, nach hinten erfahren; er ist nach hinten übergeschlagen. Dies macht es wahrscheinlich, dass er mit dem calcaneus an seinem hinteren Rande noch in fester Verbindung geblieben ist. Die scharf abgerundete, glatte, nach hinten sehende Fläche entspricht der Oberfläche der trochlea tali, während die zackige, unregelmässige, nach der tibia zu gekehrte Umrisslinie der Bruchlinie zukommt. Die Bruchlinie verläuft von oben, etwa da wo der physiologische Hemmungspunkt für die Dorsalflexion liegt, vom collum tali vorn aus nach schräg hinten unten. Von der unteren Fläche des Talus scheint noch eine schmale Knochenschicht stehen geblieben zu sein, wie man aus der Schattentiefe in dieser Gegend und aus der unveränderten Stellung des vorderen Teiles wohl entnehmen kann, wahrscheinlich deswegen, weil die Gewalt, so stark sie auch gewesen sein mag, nicht im stande war, den kräftigen apparatus ligamentosus von seiner Ansatzstelle völlig loszureissen, so dass dieser an ihm hängen blieb. Auf eins möchten wir hier noch aufmerksam machen, weil wir es für nicht ohne Wert für einen Erklärungsversuch des Mechanismus der vorliegenden Verletzung halten — es ist dies ein kleiner, dreieckiger Knochenvorsprung am vorderen Gelenkrande der tibia. Man findet diesen nie auf dem Bilde eines normalen Fusses. Wir möchten es nicht für unwahrscheinlich halten, dass es sich um eine durch die bei der Verletzung entstandene Kompression oder Infraktion des Gelenkrandes hervorgerufene periostale Knochenneubildung handelt. Bild No. 6 zeigt eine Ansicht von vorn. Bei dieser Aufnahme wurde die Platte etwas stärker belichtet als man es gewöhnlich zur Aufnahme der Knöchelgegend thut, wie man auch aus der fast völligen Durchleuchtung der Weichteile bestätigt finden kann. Dies geschah in der Absicht, die Unterschenkelknochen mehr zu durchleuchten, um hinter diesen noch den dislocierten Teil des Talus in seiner Stellung zu diesen zu demonstrieren. Man sieht ihn deutlich mehr hinter der Tibia etwas nach innen und unten liegen. Zugleich zeigt dieses Bild mit noch hinreichender Deutlichkeit, dass die Knöchel völlig unversehrt geblieben sind.

Die im Vorstehenden kurz geschilderte Verletzung ist sehr selten. In einer Zusammenstellung von Turner (22) ist sie unter 41 Luxationen des Talus sechsmal verzeichnet. Sie ist aber, da ihre Diagnose nicht zu viel Schwierigkeiten macht, schon genauer und unverkennbar beschrieben und behandelt. Von den meisten Autoren wird sie ohne weiteres als isolierte Talusluxation nach hinten bezeichnet und mit den isolierten Talusfrakturen behandelt (König (1) M'Cormac, (21) Lossen, (2) Hamilton, (4) Williams (23)). König (1) behauptet, dass bei einer Luxation des Talus nach hinten konstant der Talus im Hals frakturiert sei und das vordere Stück an seiner normalen Stelle bleibe. Malgaigne berichtet indessen über fünf von anderen Autoren beschriebene Fälle von Luxation des Talus und findet dabei merkwürdig, dass bei keinem dieser ein Bruch des Talus vorhanden war. Gurlt (3) erwähnt ferner die Komplikation der Talusluxation nach hinten mit einer Fraktur des Talus und besonders des collum tali als eine häufige. Er bezeichnet sie als partielle Luxation des Talus nach hinten. Gaupp (24) führt diese Art der Verletzung als Talusfrakturen mit Dislokation eines Fragmentes. Der auch in unserem Falle vorhandene Mangel auffälliger äusserer Deformität ist nichts besonderes und findet sich schon bei den Autoren Hamilton, (4) Malgaigne, (9) Logros Clark (20) häufig besonders erwähnt. Mitunter findet sich die Knöchelgabel etwas nach vorn verrückt (Hamilton (4) M'Cormac (21)). Meist wird eine Verkürzung des Fusses in vertikaler Richtung angegeben, die sich aus der Senkung der Unterschenkelknochen in den Defekt, der durch die Verlängerung des corpus tali entsteht, erklärt. Die auch hier bestehende Beugestellung der Zehen ist bereits von Naumann (27) bei einem gleichen Fall beobachtet und

wird von diesem auf die durch die Verlagerung des hinteren Fragments des Talus verursachte Behelligung der Strecksehnen zurückführt.

Was den Mechanismus der Verletzung betrifft, so glaubt Lossen (2) mit Henke, (8) eine forcierte Plantarflexion für ihr Zustandekommen verantwortlich machen zu müssen, während die meisten andern Autoren (König, (1) Albert, (14) Philipps, (13) Hamilton, (4) Malgaigne, (9) von Rochet (12)) annahmen, dass sie ihre Entstehung einer dorsalen Hyperflexion verdankt. König (1) schildert den Vorgang so, dass der Talus bei dem Stoss in äusserster Dorsalflexionsstellung durch den vorderen scharfen Rand der unteren Gelenkfläche der Tibia durchgeschnitten würde; dabei, giebt er weiter an, würde meist dieser Rand der Tibia abgesprengt. In unserem Falle sahen wir nun am vorderen Gelenkrande der Tibia eine Prominenz, die wir bereits als eine geringe Knochenneubildung, hervorgerufen durch eine Kompression oder Infraktion des Gelenkrandes, kennzeichneten. Vielleicht könnte der Befund dieser unserer Annahme, dass unsere Verletzung in der Weise wie König es angiebt zustande kam, unterstützen, zumal da aus der Schilderung des Unfalls von seiten des Patienten nicht nur nichts dem widersprechendes zu entnehmen ist, sondern es sogar als höchst wahrscheinlich erscheint, dass in dem Momente der Verletzung der Fuss in dem Schienengeleise fixiert war und dann der Körper mit grosser Gewalt nach vorn niedergeworfen wurde.

Bezüglich der Behandlung findet man bei fast allen Autoren, dass eine Reposition sehr schwierig und deshalb auch in fast allen Fällen missglückt ist. In einzelnen Fällen wurde das hintere Fragment extrahiert (Williams (23)). Turner (22) rät dasselbe, falls nichts besonderes vorliegt ruhig liegen zu lassen, da es dann immer noch ganz gute Resultate giebt. Ebenso stellt M'Cormac (21) die Prognose günstig für die Fälle, in denen die Reposition nicht gelingt. In seinem Falle beobachtete er noch ganz leidliche Bewegungen im Sprunggelenk.

In unserem Falle beschränkten wir uns therapeutisch auf Massage und Bewegungsübungen. Die Ankylose des Sprunggelenks blieb indessen bestehen. Die Gebrauchsfähigkeit des Fusses ist aber doch eine ganz gute geworden. Der Verletzte ging nach mehrwöchentlicher Behandlung leidlich gut, wenig hinkend und ohne erheblichere Beschwerden und hat schon seit längerer Zeit seine Arbeit wieder aufgenommen.

2. A. H. aus S. H. verunglückte am 5. August 1897 dadurch, dass er aus einer Höhe von etwa 4 m von einer Leiter herabstürzte. Er kam mit beiden Füssen auf den Boden und schlug dann um. Mit dem linken Beine konnte er nicht mehr auftreten. Dasselbe schwoll in kurzer Zeit erheblich an und zeigte Sugillationen. Bei der ersten Untersuchung fand sich eine Splitterfraktur beider Unterschenkelknochen zwischen mittlerem und unterem Drittel. Die erhebliche Verschiebung der Bruchstücke konnte in Narkose ausgeglichen werden und es erfolgte die Konsolidation in sieben Wochen vollständig und ohne Dislokation der Bruchstücke. Eine zurückbleibende sehr hartnäckige Bewegungsbeschränkung im Sprunggelenk gab Veranlassung, diesem Gelenke besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Durch die äussere Untersuchung liessen sich irgendwelche Abweichungen von der Norm nicht feststellen. Die Untersuchung mittelst der Röntgenstrahlen (seitliche Aufnahme von innen her, Abbildung No. 7) ergab aber folgendes: Der Talus ist in seinem Durchmesser von oben nach unten verkleinert, die Wölbung der unteren Fläche ist abgeflacht, sein Längsdurchmesser ist dagegen um etwa 1 cm (gemessen nach dem Röntgenbildern beider Füsse) verlängert. Dies ist dadurch hervorgerufen, dass der Talus in drei Teile geteilt ist, einen vorderen, einen mittleren und einen hinteren. Der vordere ist im wesentlichen an seinem normalen Platze geblieben, der mittlere hat eine Keilform, deren Basis nach oben liegt und von der Fläche der trochlea gebildet wird und deren Spitze nach unten sieht; dieses Stück scheint sich zwischen das vordere und hintere von oben her eingekeilt und das hintere um 1 cm nach hinten hinausgedrängt zu haben. Das Gelenk zwischen Talus und calcaneus ist offenbar verödet, wenigstens ist eine Gelenkspalte nicht zu erkennen.

Die Behandlung dieses Falles bestand auch lediglich in Massage und Bewegungs-

übungen. Nach mehrwöchentlicher Anwendung besserte sich die Bewegungsbeschränkung allmählich immer mehr, so dass an der völlig normalen Bewegungsfähigkeit im Sprunggelenk bei der Entlassung des Verletzten nach beiden Seiten (Dorsal- und Plantarflexion) nur noch wenige Grade fehlten. Zuletzt hinkte der Verletzte nur noch wenig und hatte nur nach grösseren Anstrengungen mässige Beschwerden.

3. G. P. aus Bitterfeld. P. zog sich seine Verletzung dadurch zu, dass er von einer Brücke einige Meter herab auf einen Wagen sprang. Er kam auf beide Füsse zu stehen. Auf dem rechten konnte er nach dem Unfall nicht mehr auftreten. Er wurde mit Notverband sofort nach „Bergmannstrost" gebracht. Hier wurde eine Unterschenkelfraktur rechts etwa zwei Querfinger oberhalb des Sprunggelenks festgestellt. Die Bruchlinie lief quer etwa in gleicher Höhe durch beide Unterschenkelknochen. Die Schwellung der Weichteile war eine ziemlich erhebliche und reichte bis über das Sprunggelenk auf den Fuss. Die Fraktur heilte ohne Zwischenfälle und auch ohne eine wesentliche Verschiebung der Fragmente; die Konsolidation verzögerte sich etwas. Nachdem dieselbe völlig erreicht war, machte eine hartnäckige Beschränkung namentlich der Dorsalflexion im Sprunggelenk viel Schwierigkeiten und Beschwerden. Sie besserten sich allmählich durch fleissige medico-mechanische Übungen, jedoch nur bis zu einem gewissen Grade. Ein höherer Grad der Besserung wurde später ebenso wie im vorigen Falle durch eine ausgiebigere Bewegungsfähigkeit in diesem Sinne im Chopart'schen Gelenk vorgetäuscht. Die daraufhin vorgenommene Untersuchung mittelst der Röntgenstrahlen ergab auch die Begründung des Verdachtes, den man aus denselben Beschwerden und Bewegungsbeschränkungen nach einem ähnlichen Unfalle wie dem vorigen geschöpft hatte. Das von innenher aufgenommene Bild (No. 8) zeigt den Talus in seiner seitlichen Ansicht. Der obere und der hintere Teil desselben scheint danach zusammengedrückt. Die trochlea ist oben etwas abgeflacht und zeigt unter der Oberfläche einzelne dunklere Stellen, die einer Verdichtung der Knochensubstanz, einem Zusammengepresstsein der Knochenbälkchen aufeinander entsprechen könnte. Das nach unten offene Gewölbe ist scheinbar hier nicht zusammengebrochen. Auch scheint das Gelenk zwischen Talus und calcaneus nicht wesentlich geschädigt zu sein, man sieht deutlich seinen Gelenkspalt. Das Bild erweckt, besonders bei einem Vergleich mit einem genau so aufgenommenen des gesunden Fusses den Eindruck, dass der Talus in seinem vertikalen Durchmesser verkürzt ist. Auch hier konnten sonstige äusserliche Merkmale dieser Verletzung nicht nachgewiesen werden.

Die Behandlung war dieselbe wie im vorigen Falle: Massage und Bewegungsübungen. Das funktionelle Resultat war nur wenig von dem bei dem Falle H. beschriebenen verschieden. Die Bewegungsbeschränkung im Sprunggelenk war nur gering, ebenso die Beschwerden.

4. Fr. St. aus L. hatte sich 7 Jahre vor seiner Vorstellung im „Bergmannstrost" durch einen Sprung aus einer Höhe von mehreren Metern eine Verletzung des linken Fusses zugezogen. Sofort nach der Verletzung war der betreffende Fuss gebrauchsunfähig. Der Verletzte war mehrere Wochen bettlägerig. Die Behandlung erstreckte sich auf eine Reihe von Monaten. Erheblichere Bewegungsbeschränkungen im linken Sprunggelenk blieben bis jetzt zurück. Der äussere Befund ist etwa folgender: Vor der linken Tibiakante fühlt man einen deutlichen, scharfen Knochenvorsprung, über dem die Haut etwas angespannt ist. Der innere Fussrand ist etwas verkürzt, der Fuss steht in deutlicher Supinationsstellung. Die Höhe des Fusses, gemessen von der Sohle bis zur Höhe des inneren Knöchels beträgt links etwa 1 cm mehr als rechts. Die Dorsalflexion des Fusses ist erheblich, die Plantarflexion in geringerem Grade beeinträchtigt. Am Röntgenbilde (9) sieht man, dass sich der Hals und das Köpfchen des Talus an normaler Stelle und in normaler Verbindung mit dem os naviculare befindet, ebenso der vordere Teil der Trochlea. Die letztere ist an der Grenze ihres vorderen und mittleren Drittels nach unten scharf abgeschnitten, der mittlere und hintere Teil derselben sowie der hintere Fortsatz des Talus liegt etwa 1 cm tiefer als der vordere, der noch mit dem Hals in ununterbrochenem Zusammenhange steht. Auf den tiefer liegenden Partien steht die

Knöchelgabel auf. Es macht den Eindruck, als seien die hinteren Partien des corpus tali durch die Unterschenkelknochen scharf von dem vorderen Teil abgeschnitten und von oben nach unten zusammengedrückt. Eine Verschiebung gewahrt man nach hinten nicht, nur nach vorn unten scheinen die zermalmten Massen etwas ausgewichen zu sein und den stehengebliebenen Teil dadurch hinten etwas gehoben zu haben. Das Gelenk zwischen corpus tali und calcaneus scheint völlig verödet zu sein. Einen Gelenkspalt sieht man nicht. Nach diesem Befunde ist es wohl ohne Zweifel, dass es sich seiner Zeit um eine Fraktur des corpus tali gehandelt hat, als deren Folge die oben erwähnte Bewegungsbeschränkung im Sprunggelenk zu betrachten ist. —

Aus einer Arbeit von Gaupp (24), in der 50 Fälle von Talusfrakturen zusammengestellt sind, geht hervor, dass die Form, zu der unser zuletzt (4) beschriebener Fall gehört, weitaus die bekannteste ist. Gaupp führt von derselben 10 Fälle an. Dagegen sind die Talusfrakturen, wie sie unter No. 2 und 3 dieses Abschnittes der vorliegenden Arbeit beschrieben sind, sehr selten. Bei Gaupp ist derselben kaum Erwähnung gethan. Es ist dies zum Teil vielleicht daraus erklärlich, dass es möglich ist, aus den äusseren Merkmalen die Diagnose der ersteren (4) mit Sicherheit und ohne grosse Schwierigkeiten zu stellen. Dies ist nicht möglich bei den 2 und 3, da sichere äussere Merkmale gänzlich fehlen. Selbst wenn vor ihnen nicht die konkurrierenden Unterschenkelbrüche in den Vordergrund getreten wären, was Lossen (2) als einen Grund für ihr Übersehenwerden anführt, glauben wir kaum, dass sie ohne Hilfe der Röntgenstrahlen gefunden wären; sie hätten wohl höchstens vermutet werden können. Was den Fall P. (3) betrifft, so dürfte es sich wohl nicht um eine völlige Durchtrennung des Talus als vielmehr um eine Kompressionsfraktur der oberen Partien des corpus tali handeln. Von der Art des Falles H. (2) sind bisher nur wenige erwähnt. Gaupp (24) berichtet einen Fall von Taboulay, in dem sich das corpus tali in das collum eingekeilt hatte und erwähnt dann noch einen von Neilt berichteten, in dem sich die Tibia zwischen die beiden (ein vorderes und ein hinteres) Fragmente eingekeilt hatte und sie auseinander gedrängt hatte. In beiden Fällen wurde diese Diagnose durch die autopsia in vivo ermöglicht. Monahan (25) äussert sich auch über das Vorkommen dieses Befundes, ohne einen Fall anzuführen. Unser Fall wäre demnach der erste, bei dem diese Diagnose ohne Freilegung des Talus gestellt werden konnte. Alle Autoren erklären bisher die Diagnose der Talusfrakturen ohne wesentliche Dislokation der Fragmente für äusserst schwierig, (Gurlt (3), Hamilton (4), Lossen (2), König (1)). Hamilton (4) erklärt es daraus, weil nur wenige der gewöhnlich bei Frakturen vorhandenen Zeichen nachweisbar sind. Dies liegt an der Zahl, der Stärke und dem Umfang der Tarsalknochen und ihrer innigen und starken Vereinigung durch Ligamente, wodurch sie sich gegeneinander stützen und an Bewegung und so auch an der Konagitation hindern sowie an dem meist reichlichen Bluterguss und der schnell auftretenden Schwellung, die den Befund völlig zu verschleiern im stande ist. Und hat man schliesslich mit Wahrscheinlichkeit eine Talusfraktur als vorliegend erkannt, so ist es dann häufig noch schwierig, ihre Art, die Richtung ihrer Bruchlinien und die Verlängerung der Fragmente genau zu konstatieren. „Nichts ist veränderlicher als die Richtung dieser Brüche," sagt Malgaigne (9).

Bezüglich der Entstehung der Talusbrüche äussern sich alle Autoren (Malgaigne, (9) Hamilton, (4) König (1)) dahin, dass sie indirekt herbeigeführt werden. Dies erhellt aus der versteckten und geschützten Lage des Talus zwischen den übrigen Fusswurzelknochen. Sie kommen fast durchweg durch einen Fall auf die Fusssohlen zustande, so auch in unseren letzten drei Fällen. Merkwürdig und bis jetzt stets beobachtet ist, dass der Talus immer ganz allein von allen Fusswurzelknochen verletzt wird. Auch unsere Beobachtungen bestätigen dies wieder.

Was die Behandlung dieser Frakturen betrifft, so wird sie sich in den allermeisten Fällen darauf beschränken müssen, den symptomatischen Indikationen zu genügen. Eine etwa vorhandene Deformität wäre zu beseitigen und danach der Fuss für einige Zeit in korrigierter

Stellung durch einen fixierenden Verband ruhig zu stellen. Um erheblichere Bewegungsstörungen zu vermeiden, müssten ferner möglichst frühzeitig Massage und vorsichtige Bewegungen, später medico-mechanische Übungen ausgeübt werden. Nur für die Fälle, die durch Hautwunden und erheblichere Fragmentverlagerungen kompliziert sind, dürfte sich eine operative Behandlung zum Zwecke der Extraktion der dislocierten Fragmente, wie sie Gaupp (24) ausführlich behandelt, empfehlen. Es wird so gewiss bei frühzeitig gestellter Diagnose fast stets gelingen, einen gut trag- und leistungsfähigen Fuss zu erzielen.

III.

Schliesslich habe ich noch einen Fall von Verletzung des os naviculare mitzuteilen, wie ich in der ganzen Litteratur keinen mehr erwähnt finden konnte. Es handelt sich um eine Kompressionsfraktur des os naviculare, die auf indirektem Wege zustande kam.

M. aus N. zog sich diese Verletzung durch einen Sturz mit dem Pferde zu. So viel er sich erinnern kann, kam er mit der rechten, nach aussen gerichteten Fussspitze zu Boden, während das Pferd von hinten her auf die Ferse zu liegen kam, so dass der rechte Fuss in seiner Längsachse zusammengedrückt wurde. Kurz nach der Verletzung war der rechte Fuss so stark geschwollen und verfärbt und schmerzhaft, dass sich deshalb besondere Einzelheiten nicht erkennen liessen. Nachdem die Schwellung sich etwas verloren hatte, trat etwa zwei Finger breit vor dem Sprunggelenk eine schmale auf jede Berührung sehr schmerzhafte Prominenz hervor, die mit der allmählichen Abnahme der Schwellung immer noch deutlicher wurde. Mit der Zeit nahm die Schmerzhaftigkeit allmählich ab. Patient begab sich sechs Wochen nach dem Unfall in die Behandlung des Herrn Prof. Oberst, nachdem er die ersten Gehversuche mit grossen Beschwerden gemacht hatte. Der Befund war damals etwa folgender: Knapp zwei Querfinger breit vor dem rechten Sprunggelenk erhebt sich eine etwa $^1/_2$ cm hohe knochenharte Prominenz. Sie ist auf Druck mässig schmerzhaft. Sie beschränkt sich auf die innere Hälfte des Fussrückens. Der innere Fussrand ist etwa um 1 cm verkürzt und etwas gehoben, das Fussgewölbe zeigt eine stärkere Höhlung als am linken Fusse. Die Bewegungen im Chopart'schen Gelenk sind fast völlig aufgehoben; Versuche sie herbeizuführen sind äusserst schmerzhaft. Das Röntgenphotogramm (10) zeigt sehr deutlich eine Fraktur des os naviculare. Während der in der Längsachse des Fusses liegende Durchmesser desselben normalerweise etwa $1^1/_2$ cm lang ist, ist er in unserem Falle nur $^1/_2$ cm lang. Das Bild erweckt den Eindruck, als ob das os naviculare zwischen dem capitulum tali und dem os cuneiforme I durch eine von vorn nach hinten wirkende Gewalt zusammengepresst worden ist. Die Fragmente sind besonders dorsalwärts verschoben und überragen das Niveau des Fussrückens um gut $^1/_2$ cm. Dieselben bilden die knöcherne Grundlage der Prominenz. Die Verkürzung des inneren Fussrandes erklärt sich aus der Kompression des ganzen os naviculare. Das Bild spricht ganz für die Richtigkeit der Angaben über das Zustandekommen der Verletzung und erklärt auch hinreichend den ganzen Mechanismus. Bisher ist, wie bereits erwähnt, eine isolierte Verletzung des os naviculare dieser Art und dieser Ätiologie noch nicht bekannt gewesen oder wenigstens nicht mitgeteilt worden. Einen Zertrümmerungsbruch des os naviculare, bei dem es als sehr wahrscheinlich erscheint, dass er auch auf indirektem Wege zustande kam, beobachtete noch Langguth (26) in einem Falle von komplizierter Luxation des Talus nach vorn bei der autopsia in vivo. Sonst wird den Frakturen des os naviculare nur die Möglichkeit der Entstehung durch direkte schwere Gewalteinwirkung zugestanden.

Differentialdiagnostisch kommt bei der eben beschriebenen Verletzung nur eine isolierte Luxation des os naviculare in beiden Gelenken in Betracht, wie sie einige Male beobachtet worden ist. Malgaigne berichtet über vier solcher Fälle. Zweifel können indessen bei der Stellung der Diagnose entstehen, wenn man darauf angewiesen ist, dieselbe lediglich aus dem äusseren Befunde zu stellen. Bei Verfügbarkeit über einen Röntgenapparat wird man wohl nie in die Lage kommen, Erwägungen in diesem Sinne anzustellen, da gerade das os naviculare

mit allen Feinheiten der Knochenstruktur sich auf der photographischen Platte sehr scharf wiedergeben lässt.

Die Behandlung unseres Verletzten bestand in der Verordnung eines Stützapparates (Sandale mit innerer Schiene) und Massage.

Nach den neueren Nachrichten hat der Verletzte nach drei Monaten die Schiene abgelegt und ist jetzt in dem Gebrauche des Fusses kaum noch behindert.

Bei den einzelnen Fällen glauben wir an der gegebenen Stelle genügend nachgewiesen zu haben, dass die Untersuchung mittelst der Röntgenstrahlen für die sichere Diagnose der Fusswurzelverletzungen und somit auch für ihre Behandlung und Beurteilung von dem allergrössten Wert ist. Mit Vermehrung unserer Erfahrungen über diese seltenen Verletzungen, die uns das Röntgenverfahren verschafft, werden wir gewiss in absehbarer Zeit auch dazu gelangen, späterhin exaktere Diagnosen auch ohne dieses Hilfsmittel lediglich aus dem äusseren Befunde zu stellen.

Litteratur.

1. König, Lehrbuch der speciellen Chirurgie. VI. Aufl. 1894. Bd. III.
2. Lossen, Die Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chirurgie, Lieferung 65.
3. Gurlt, Art. Fussgelenk in Eulenburgs Encyklopädie der gesamten Heilkunde. II. Aufl.
4. Hamilton, F. H., Knochenbrüche und Verrenkungen, ins Deutsche übersetzt v. A. Rose.
5. Broca, Mémoire de la société de chirurgie. Tome III 1852. ref. Virchow-Hirsch 52 II.
6. Heister, Lehrbuch der Chirurgie.
7. Chelius, Handbuch der Chirurgie.
8. Henke, — in Henle & Pfeufers Zeitschrift für rationelle Medicin 1858. Bd. II. Heft 2.
9. Malgaigne, Die Knochenbrüche und Verrenkungen. Deutsch bearbeitet von G. Burger 1856.
10. Rognetta, cit. bei König (1).
11. Dauvé, cit. bei König (1).
12. von Rochet, cit. bei König (1).
13. Philipps, cit. bei Lossen (2).
14. Albert, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. 1891.
15. Rigal, ref. in Virchow-Hirsch a. 1870.
16. Madelung, Berliner klinische Wochenschrift No. 7 u. 8. Jahrg. 1873.
17. Argento & Gueniot, ref. in Virchow-Hirsch 1872. II.
18. Cotagne, ref. in Virchow-Hirsch 1865. IV.
19. Löbker, Wiener medicin. Presse. 32. 1883.
20. Logros Clark, cit. bei M'Cormac, ref. in Virchow-Hirsch 1875. II.
21. M'Cormac, ref. in Virchow-Hirch 1875. II.
22. Turner, ref. in Virchow-Hirsch 1843.
23. Williams, ref. in Virchow-Hirch 1855.
24. Gaupp, Die Fraktur des Talus. Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. XI. Heft I.
25. Monahan, cit. bei Hamilton (4).
26. Langguth, Langenbecks Archiv Bd. X. S. 395.
27. Naumann, ref. in Hildebrands Jahrbuch der Chirurgie 1895.

Verzeichnis der Röntgenphotogramme.

1. K., H. aus N., Fuss vom dorsum her.
2. „ „ „ „ Fuss von der Sohle her.
3. „ „ „ „ Fuss vom inneren Fussrande her.
4. „ „ „ „ Fuss schräg über den Fussrücken hinweg.
5. Str., G. aus E., Fuss vom äusseren Fussrande her.
6. „ „ „ „ Knöchelgegend von vorn.
7. H., A. aus S., Fuss vom inneren Fussrande her.
8. P., G. aus B., „ „ „ „ „
9. St., Fr. aus L., „ „ „ „ „
10. M., N. aus N., „ „ „ „ „

Aus dem neuen allgemeinen Krankenhause zu Hamburg-Eppendorf. (Chirurgische Abteilung, Oberarzt Dr. Kümmell.)

Beitrag zum diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen.

Von

Dr. H. Graff, Sekundärarzt der Abteilung.

(Hierzu Tafel XXI, Fig. 1.)

Beifolgende kurze Krankengeschichte soll einen kleinen kasuistischen Beitrag zum diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen liefern.

Die 17jährige Patientin erkrankte im Sommer 1896 mit Schmerzen im Kreuz, die nach dem rechten Bein ausstrahlten. Nach einiger Zeit bemerkte die Mutter der Patientin, dass der Urin einen dicken, gelben Bodensatz hatte. Da die Beschwerden stärker wurden, wurde sie im Juni 1896 im Eppendorfer Krankenhaus aufgenommen. Die Untersuchung ergab eine derbe Resistenz in der Iliocöcalgegend, bis dicht an die Beckenschaufel heran und eine starke Eiterbeimengung im Urin. Es wurde ein perityphlitischer Abscess angenommen, der in die Blase perforiert war. Da jedes Fieber und alle bedrohlichen Erscheinungen fehlten, war die Behandlung zuerst eine expektative. Cystoskopisch war die Stelle der Perforation in der Blase nicht sichtbar. Nach einiger Zeit stellte sich an der resistenten Stelle Fluktuation ein und es wurde incidiert. Es entleerte sich eine Menge Eiter, man kam in eine grosse Höhle, die sich entlang der Innenfläche der Beckenschaufel in die Tiefe fortsetzte, konnte aber nicht eruieren woher der Abscess ausging. Als die Eiterentleerung nicht aufhörte und sich in der Tiefe der Höhle mehrere Bröckelchen fanden, die als Kotsteine angesprochen wurden, entschloss ich mich zur Laparotomie zur Entfernung des wahrscheinlich primär erkrankten Wurmfortsatzes.

Die Operation ergab das merkwürdige Resultat, dass der Wurmfortsatz absolut normal war, dass der Tumor retroperitoneal auf der Beckenschaufel sehr derb und fest aufsass, dass keine Verbindung mit der Blase bestand, dass die rechte Niere vielleicht etwas vergrössert, aber sonst nicht pathologisch erschien. Daraufhin wurde eine Beckenkaries angenommen, obgleich man von der Wundhöhle nirgends auf weichen Knochen kam, nirgends am Becken, an der Synchondrosis sacro-iliaca, oder an der Wirbelsäule eine Druckempfindlichkeit vorhanden war, und eine Kommunikation mit dem rechten Ureter. Da nach vielmonatlicher Behandlung bei subjektiver andauernder Euphorie immer derselbe Befund blieb, machte ich den Versuch, den wir schon häufig bei kariösen Fisteln gemacht hatten, mit Hilfe von Jodoformglycerin und Röntgenstrahlen zum Ziel und zur Diagnose zu kommen, und mit glänzendem Erfolge. Es ist ja bekannt, dass Jodoform die Röntgenstrahlen nur wenig durchlässt und daher auf der Platte deutlich sichtbar ist. Diesen Umstand haben wir häufig benutzt, um uns nach Jodoformglycerininjektionen in Gelenke über die Ausbreitung des Jodoforms zu informieren. Ich spritzte nun mit einer gewöhnlichen, 10,0 cbcm enthaltenden Spritze, nachdem ich ein Drain ungefähr 15 cm in die Tiefe eingeführt hatte, 10 cbcm 10 % Jodoformglycerin in die Wundhöhle durch das Drain, zog das Drain heraus und schloss die Fistel provisorisch durch Jodoformgaze und einige Situationsnähte. Dann wurde Patientin aktinographiert und die Platte ergab mit absoluter Sicherheit, dass auf der Innenseite der Beckenschaufel mehrere verschlungene Fistelgänge vorhanden waren, die sich wieder vereinigten und zur rechten Niere führten. Hier waren mehrere grosse Plaques Jodoform. Daraufhin legte ich die rechte Niere frei, es war ein kleiner, perinephritischer Abscess und eine ziemlich hochgradige Pyoneyphrose. Die Niere war ein schlaffer, mit Eiter angefüllter Sack, die Nierensubstanz war vollkommen untergegangen. Nach Exstirpation der Niere erfolgte Heilung.

Ohne auf die Details dieses diagnostisch interessanten Falles einzugehen, will ich nur das Fazit vorausziehen, dass Jodoformglycerin, durch den Druck einer einfachen Spritze durch enge Fistelgänge auf grosse Entfernungen hingetragen und verteilt werden kann. Dass also Jodoformglycerininjektionen in Fisteln eine äusserst wirksame Therapie sind, und dass man bei Fisteln, von denen man durch Sondieren nicht feststellen kann, wohin sie führen und woher sie kommen, durch solche Injektionen mit nachfolgender Aktinographie auf leichteste und bequemste Weise zur Diagnose kommen kann.

Eine seltene Verletzung der Handwurzel, durch Diagraphie diagnostiziert.

Von

Dr. **F. Dumstrey** in Leipzig.

(Hierzu Tafel XXI, Fig. 3 und 4.)

Die Verletzung, von der die beiden Diagramme aufgenommen worden sind, beansprucht wegen ihrer Seltenheit ein gewisses Interesse. Bild 1 zeigt eine Fraktur des Radius auf seiner dorsalen Seite. Das Bild ist ca. fünf Wochen nach dem Unfall aufgenommen worden, und zwar in der Weise, dass der Radius bei halb pronierter Vorderarmstellung der Platte direkt auflag, und die Strahlen von der ulnaren Seite und etwas von unten her den Arm durchdrangen. Der Patient konnte in dieser Stellung den Arm nicht recht ruhig halten, und infolgedessen ist das Bild ein wenig unklar. Aber man sieht deutlich, dass vom Radius ein Stück auf der dorsalen Seite losgesprengt ist, und ein Knochen der Handwurzel in diese Fraktur hineinragt. Bild 2 zeigt nun, dass dies das os naviculare ist, das aus seiner Gelenkverbindung mit dem os lunatum luxiert und mit dem luxierten Gelenkende in die Fraktur eingekeilt zu sein scheint. Auf beiden Bildern ist deutlich das Vorspringen des einen Teiles des os naviculare aus der Front der Handwurzelknochen zu bemerken. Es ist ohne Frage aus diesem Befunde auf die Art der Entstehung der Radiusfraktur zu schliessen: dass nämlich durch den Fall auf die Hand das os naviculare aus seiner Verbindung mit dem lunatum luxiert worden ist, dann sich mit diesem Gelenkende auf den oberen Rand des Radius gestemmt, von diesem ein Stück abgesprengt und sich dabei in die Fraktur eingekeilt hat, wo es, nach dem diaskopischen Bilde zu urteilen, fest eingewachsen zu sein scheint.

Erklärungen zu Tafel XX, Fig. 1—4.

Von

Dr. **Rob. Stocker** in Luzern.

Fig. 1. 18jähriger Arbeiter stösst mit gestrecktem Daumen gegen einen festen Körper, arbeitet aber mit der Verletzung zwei Tage lang weiter und kommt dann wegen nach und nach eintretender Arbeitsunfähigkeit zum Arzt der Unfallversicherungsgesellschaft. Verschiedene therapeutische Maassnahmen (Konsultationen, Jodoforminjektionen), weil seitens des Arztes behauptet wird, der junge Mann habe unbewusst Tuberkulose am Finger herumgetragen und diesen tuberkulösen Knochen verletzt. Es wird deshalb Entschädigung der bleibenden Nachteile verweigert.

Wir behaupten, dass hier ein Knochenbruch vorliegt, der die weiche Epiphyse des rechten Daumenmetacarpus am distalen Ende betrifft; dieser Knochenbruch hat eine komplizierte Heilung durchzumachen; die äusserliche Form gleicht, aber entspricht nicht einer spina ventosa.

Fig. 2 und 3. Tuberkulöse Spina ventosa, bei einem ca. 17 Jahre alten Mann vor ca. $1^1/_2$ Jahren spontan und schmerzlos beginnend. Völlige Integrität der Formen, wenn auch alles aufgetrieben und vergrössert. Die Diaphyse des Knochens ist im Gegensatz zu Fall 1 beteiligt.

Fig. 4. Periostitis mit Sehnennekrose bei einem alten Manne. Fisteleiterung. Das Knochenbild ist wiederum ganz eigenartig different von den beiden vorhergehenden Fällen. Äussere Form gleicht sehr der Spina ventosa.

Über inkomplete angeborene Hüftluxationen

von

Dr. **Ferdinand Zenker,** Specialarzt für Orthopädie in Hamburg.

(Hierzu Tafel XXI Fig. 2.)

Fälle von inkompleten angeborenen Hüftluxationen gehören zu den grössten Seltenheiten. Von der grossen Zahl von Patienten mit angeborener Hüftluxation, welche ich seinerzeit als Assistenzarzt in der Würzburger Klinik des Herrn Professor Hoffa zu beobachten und untersuchen Gelegenheit hatte, konnte nur, soweit ich mich entsinne, bei einem Kinde die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf unvollständige Luxation gestellt werden. Da dieses Kind aber nicht operiert wurde, so bleibt nach den Beobachtungen von Lorenz[1]) auch dieser Fall noch zweifelhaft, denn dieser Autor hat selbst bei den Fällen, bei welchen er aus täuschenden klinischen Symptomen eine unvollständige Luxation anzunehmen geneigt gewesen war, gelegentlich der blutigen Operation den Kopf immer schon zweifellos jenseits des hinteren Pfannenrandes situiert gefunden. In der Regel stand dann der Kopf 1—2 cm und darüber oberhalb des letzteren.

Die Litteratur ist daher auch sehr arm an Fällen unvollständiger Hüftluxation. In der Hoffaschen Orthopädischen Chirurgie ist davon nichts erwähnt. Die vielen neueren Arbeiten der deutschen Litteratur über congenitale Hüftluxation bringen ausser dem später zu erwähnenden Fall von Heusner keinen einzigen dieser seltenen Deformität. Auch in den neuesten Veröffentlichungen von Hoffa, in dieser Zeitschrift, Heft 1 und von Lange in der diesjährigen Münch. Medizin. Wochenschrift No. 15, welche beide sich gerade mit der Stellung des Schenkelkopfes bei der angeborenen Luxation beschäftigen und übereinstimmend die alte Theorie, dass es sich von Anfang an fast stets um eine Luxatio iliaca handele, zu Gunsten einer Luxatio supracotyloidea umgestossen haben, finden sich keine eingehenden Besprechungen der unvollständigen Hüftluxation. Ferner die Köllikersche[2]) Arbeit, in der zuerst die Luxatio supracotyloidea meist als die primäre und die Luxatio iliaca als die sekundäre für die congenitale Luxation in Anspruch genommen wurde, enthält keine Andeutung des Vorkommens einer Luxatio coxae congenita incompleta. Ebensowenig wird die unvollständige Hüftluxation in der neueren französischen Litteratur, z. B. in der sonst sehr ausführlichen Arbeit von E. Delanglade[3]) eingehender beschrieben, man müsste denn aus der französischen Litteratur den einen Fall von R. Sainton[4]) dazu rechnen, in welchem bei einem Foetus gleich nach der Geburt das caput femoris auf dem oberen hinteren Pfannenrande stehend gefunden wurde. Brodhurst[5]) hingegen nimmt an, dass in der ersten Zeit nach der Geburt der Schenkelkopf noch auf dem Pfannenrande stehe, sich dann aber erst bei der ersten Belastung über denselben hinaus begebe. Diese Verallgemeinerung der unvollständigen Luxation auf das erste Lebensjahr trifft aber nach den Untersuchungen von Sainton und vielen anderen Autoren an Foeten sicher nicht zu. Auch ehe das Moment der Belastung dazu tritt, bildet die inkomplete Luxation eine grosse Ausnahme.

Eine ziemlich ausführliche Beschreibung der angeborenen unvollständigen Luxation des Hüftgelenkes finden wir in Lorenz, oben schon citierter Monographie p. 37. — Seine Definition dieser Luxationsform verlangt, „dass der Schenkelkopf den hinteren Pfannenrand noch

---

[1]) Lorenz: Pathologie und Therapie der angeborenen Hüftluxation. Wien 1895.

[2]) Centralblatt für Chirurgie 1895, No. 45. Kölliker: die Luxatio femoris congenita supracotyloidea.

[3]) E. Delanglade: Thèse de Paris. Steinheil 1896.

[4]) Revue d'Orthopédie 1893, p, 425. R. Sainton: Etude sur l'anatomie de la hanche chez l'enfant et sur la pathogénie de la luxation congenitale du fémur.

[5]) Brodhurst: Observations on congenital Dislocation of the hip. London, Churchrill 1895.

nicht überschritten hat, also etwa auf der Höhe derselben steht und durch Abduction des Beines leicht wieder konzentrisch zur Pfanne gestellt werden kann". Das Verhalten des hinteren Pfannenrandes kann dabei sehr verschieden sein von nur unwesentlicher Veränderung an bis zur erheblichen Abflachung.

Parise[1]) hat in der älteren französischen Litteratur schon 1842 eine doppelseitige, unvollständige congenitale Hüftluxation eines $2^1/_2$jährigen Mädchens beschrieben, bei der eine Pfannenwanderung stattgefunden haben soll (?), weshalb diese Luxation intracotyloide genannt wurde. Neben der alten Gelenkhöhle soll sich halbmondförmig eine neue angelagert haben. Der Kopf stand auf einer Leiste zwischen alter und neuer Pfanne, dem Rest des hinteren Randes der alten Pfanne. Auf Kopf und Leiste fanden sich Impressionen für das Ligamentum teres. Das Vorkommen einer Nebenpfanne in dem Falle von Parise ist sehr auffallend, da sich eigentlich gerade niemals Pfannenwanderungen und Nebenpfannen bei der angeborenen Luxation einzustellen pflegen.

Bei Besprechung paralytischer Luxationen im Hüftgelenk erwähnt 1892 Albert[2]) differential-diagnostisch die Fälle von unvollständiger congenitaler Luxation, bei denen sich erst mit dem Gehen die Luxation ausbildet. Sie wurden auf eine Lähmung und zwar eine partielle der Hüftmuskeln zurückgeführt, was Albert als irrtümlich zurückwies, indem er die unvollständige angeborene Luxation als Krankheitsbild für sich feststellte.

Ich glaube mit den erwähnten Autoren die geringe Litteratur der Luxatio coxae congenita incompleta ziemlich vollständig, wenigstens soweit mir die orthopädische Litteratur zugängig war, gebracht zu haben, zugleich aber auch durch den Hinweis, wie wenig in den Arbeiten über angeborene Hüftluxation der incompleten Form derselben Erwähnung gethan wird, gezeigt zu haben, dass die Luxatio coxae congenita incompleta nur sehr selten zur Beobachtung kommt. Übersehen darf man dabei allerdings nicht, dass man überhaupt nur selten Gelegenheit findet, im ersten Lebensjahr, und bevor die Belastung beim Laufenlernen als bedeutsamer funktioneller Faktor eine Rolle spielt, eine angeborene Luxation zu diagnosticieren und genügend genau zu untersuchen. Ferner ist nicht zu leugnen, dass die Untersuchung erstjähriger Kinder grössere Schwierigkeiten verursacht. Andererseits liegen aber schon recht zahlreiche pathologisch-anatomische Untersuchungen von angeborenen Hüftluxationen an Foeten und Neugeborenen in der Litteratur vor, welche alle eine vollständige Luxation, sei es nach oben, sei es nach oben und hinten oder direkt nach hinten und endlich nach oben und vorn nachweisen liessen. Unter all diesen Foeten-Untersuchungen ist mir zur Zeit nur der Sainton'sche schon citierte Fall als gesichert unvollständige Luxation bekannt. Also eine Rarität bleibt diese Form doch, auch wenn man die an angeborener Luxation leidenden Kinder immer schon im zweiten Lebensjahre untersuchen würde. Zum Abschluss der bisher veröffentlichten Beobachtungen und gleichzeitig zur Überleitung zu meinem eigenen, höchst interessanten Fall von incompleter congenitaler doppelseitiger Hüftluxation möchte ich den schon oben angedeuteten Heusnerschen[3]) Fall, welcher dem meinen in vieler Beziehung sehr ähnlich sieht, aber nur einseitig luxiert war, kurz referieren.

„Bei einem aufs Ängstlichste beobachteten, $^3/_4$jährigen Mädchen zeigte sich eine kaum bemerkbare Unsicherheit und Neigung zu leichter Spitzfussstellung beim Gehenlernen linkerseits. Selbst durch die sorgfältigste Untersuchung liess sich keine messbare Verkürzung, keine abnorme Stellung des Schenkels, keine deutliche Verschieblichkeit der Hüfte nachweisen, nur konnte das linke Bein weiter auswärts rotiert werden, als das rechte. Es wurde eine angeborene Lockerkeit des Gelenkes angenommen und ein Schienenhülsenapparat empfohlen. Dennoch bildete sich allmählich eine Verkürzung

[1]) In Lorenz Arbeit citiert p. 37. Archiv général de méd. 3 Ser., I, 14, 1892.

[2]) Internationale klinische Rundschau. 1892, No. 20. Refer. Centr. Blatt f. Chirurg. 1892. No. 36.

[3]) Heusner: Über Ursachen, Geschichte und Behandlung der angeborenen Hüftluxation. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie. Bd. V, Hft. 2—3.

aus, und als nach $^{3}/_{4}$ Jahren eine Röntgenphotographie angefertigt wurde, liess sich schon eine erhebliche Verschiebung des Kopfes und als Grund derselben eine angeborene totale Abflachung der Pfanne feststellen." Man kann wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit in Übereinstimmung mit Heusner annehmen, dass dieser Fall bei der ersten Untersuchung noch eine unvollständige Luxation gewesen ist, welche erst unter der Einwirkung der Körperschwere eine complete linksseitige congenitale Hüftluxation geworden ist.

Heusner selbst nennt diesen Fall daher auch einen solchen, in dem sich unter den Augen der Eltern und des Arztes, welcher anfangs nichts Sicheres finden kann, die totale Luxation herausbildet.

Mag die Erkennung der angeborenen Hüftluxation bei so kleinen Kindern auch schwer sein, dem in solchen Untersuchungen vielerfahrenen Arzt wäre sie nicht entgangen, wenn sie als komplete von Anfang an vorgelegen hätte, da die diagnostischen Momente der totalen zu markant sind. Heusner führt denn auch noch einen zweiten Fall an, wo bei einem halbjährigen Kind mit totaler Luxation das Leiden von ihm unschwer konstatiert wurde, denn neben dem palpatorischen Befund war das objektive Merkmal der Verkürzung bei diesem halbjährigen Kinde schon vorhanden.

Der erste Heusnersche Fall war also zweifellos wohl anfangs eine incompleta; erst in der Zwischenzeit von $^{3}/_{4}$ Jahren, in welche das Laufenlernen fällt, wurde sie eine completa, wie das Röntgenbild bewies. Der Übergang von der Incompleta zur Completa kann, wie schon Lorenz in seiner oben citierten Monographie als seine Ansicht zum Ausdruck bringt, ebenso plötzlich wie erscheinungslos vor sich gehen, z. B. gelegentlich irgend eines geringen Traumas der Extremität.

Mein eigener, dem Klientel meiner hiesigen orthopädischen Privatklinik entnommener Fall, welchem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, bietet ein besonderes Interesse erstens dadurch, dass der Befund durch ein Röntgenbild geklärt ist, zweitens dass sich die auf der einen Seite noch bestehende inkomplete Luxation bis ins vierte Lebensjahr erhalten hat und noch jetzt erhält, drittens dass, wie ich den Beweis liefern werde, im Anfang, und zwar bis in die erste Hälfte des dritten Lebensjahres, beiderseits eine inkomplete Luxation der Hüftgelenke bestand, welche sich linksseitig, in der Zeit zwischen der ersten und zweiten Untersuchung, Oktober 1897 bis Februar 1898, in eine komplete Luxation umwandelte.

Diese drei Momente rechtfertigen wohl die Veröffentlichung des Falles, trotz des leider wenig gut ausgefallenen Röntgenbildes in dieser Zeitschrift. Denn die in Betracht kommenden Befunde präsentieren sich auf demselben doch mit der genügenden Deutlichkeit, um sichere und unanfechtbare Schlüsse daraus ziehen zu können, die hauptsächlich dem Skiagramm zu verdanken sind.

Eine eingehendere Besprechung des bisher wenig beachteten Themas der inkompleten Luxatio coxae congenita halte ich mir, besonders nach weiterer Eruierung der anatomischen Verhältnisse, z. B. auf Grund der in der Litteratur vorhandenen Foetaluntersuchungen und eigener Präparatenstudien, für eine orthopädische Fachzeitung bevor, ich kann jetzt mich daher auch bei Wiedergabe der ausführlich aufgenommenen Krankengeschichte auf die Hauptpunkte derselben beschränken.

Anfang Oktober 1897 wurde ich durch den Hausarzt zu dem damals eben drei Jahre alt gewordenen Knaben v. G. konsultiert, da von den genau den Knaben beobachtenden Eltern ein gleichmässiges Schwanken des Oberkörpers bei den ersten selbstständigen Gehversuchen ihres Knaben, welche durch spätes Laufenlernen erst in den letzten Monaten stattgehabt hatten, bemerkt worden war. Beim Gehenlernen soll er sich mit Vorliebe an der linken Hand haben führen lassen; wenn er so gehalten wurde, soll er nur sehr wenig Schwankungen gezeigt haben.

Die Geburt des Kindes und die Schwangerschaftszeit sind normal verlaufen; hereditär sind keine Fälle von kongenitalen Luxationen in Gelenken weder väterlicher- noch mütterlicherseits nachweisbar. Der kleine Patient, Sohn wohlsituierter Eltern, hat sich stets in der exaktesten elterlichen und ärztlichen Pflege und Beobachtung befunden.

Der Status der ersten Konsultation, Anfang Oktober 1897, zeigt einen gut ernährten Knaben mit gesundesten Farben. Wenn Patient geführt wird, sei es von der linken, dazu stets bevorzugten Seite oder von rechts, geht er fast ohne Schwanken, sobald er aber allein geht, fällt eine deutliche, nach beiden Seiten hin gleichmässig schwankende Bewegung des ganzen Oberkörpers auf. Die Fussrichtung zeigt dabei beiderseits Mittelstellung oder richtet sich etwas nach aussen. Oberschenkel stehen nicht in Adduktion, keine Neigung zu genua valga, dagegen ziemlich erhebliche Pedes plano-valgi, beiderseits gleichgradig entwickelt. Messungen der Beine ergeben **gleiche Länge** beider unterer Extremitäten; ferner vielleicht ganz geringgradiger Stand über Roser-Nélaton, aber beiderseits gleich wenig deutlich ausgesprochene Lordose in der Lendenwirbelsäule. Auch durch die Palpation lassen sich die Köpfe keinesfalls als ausserhalb der Pfannen stehend nachweisen. Das Trendelenburgsche Symptom der angeborenen Hüftluxation, das Herabsinken der Beckenhälfte beim Erheben eines Beines und zwar auf der Seite des erhobenen Beines, nicht mit bekannter Deutlichkeit vorhanden, nur etwas weniger wie bei normalen Hüftgelenken hebt sich die dem erhobenen Bein entsprechende Beckenseite. Normale Hüftgelenksabduktion beiderseits passiv möglich, aktiv dagegen wird weder rechts noch links eine nennenswerte Abduktionsbewegung ausgeführt. Ober- und Unterschenkelmuskulatur ziemlich normal entwickelt, Hüftmuskulatur durch das dicke Fettpolster nicht mit zu einem Urteil genügender Deutlichkeit durchzufühlen.

Die Hauptsache an diesem Befund des ersten Status ist das *zweifellos festgelegte Fehlen einseitiger (linksseitiger) objektiver Symptome einer Luxation des Hüftgelenkes.*

Eine elektrische Untersuchung der Muskeln war im Hause der Eltern des Patienten bei Aufnahme des ersten Status nicht ausführbar.

Um ex juvantibus die Differentialdiagnose zwischen Parese der Hüftabduktoren und Anomalie der Gelenkbildung zu stellen, wurde Massage der Glutäalmuskulatur verabredet und nach mehrwöchentlicher Massagebehandlung eine nochmalige Untersuchung der Hüftgelenke mit Röntgenaufnahme in Aussicht genommen. Durch mehrfache interkurrente Erkrankungen des Kindes zog sich die zweite Untersuchung bis Anfang Februar 1898 hin, nachdem kurz vorher den Eltern plötzlich ein *einseitiges* Hinken auf dem linken Beine aufgefallen war. Dementsprechend liess sich auch sofort durch die Palpation eine linksseitige komplete Luxation fühlen, welche durch die Messungsergebnisse bestätigt wurde, denn es fand sich links eine Verkürzung um gut 1 cm an der Spina-malleolen Distanz, ferner Stand über Ros. Nélaton links $1^1/_2$ cm, rechts kaum $^1/_2$ cm, links deutliches Trendelenburgsches Symptom, rechts unverändert wie bei dem ersten Status. Das linke Bein leicht adduciert.

Diesem Befunde entsprach auch das Röntgenbild (Tafel XXI, Fig. 2) mit kompleter linksseitiger Luxation, deren Erklärung nach den vorzüglichen Abbildungen und Ausführungen von Hoffa und J. Wolff in Heft I und IV dieser Zeitschrift ich mir versagen kann.

Aber auch das ursprünglich beobachtete, doppelseitige gleichmässige Schwanken fand seine Erklärung in deutlicher, genau dem linken Acetabulum entsprechender Abflachung der rechten Pfanne. Hier jedoch steht der Schenkelkopf zwar abnorm lateral, aber doch noch *unter* dem Pfannendache. Der von Hoffa (Heft I, p. 3) als *Schenkelhalsspitze* bezeichnete Teil des Collum femoris steht *unterhalb* des Y-Knorpels. Das Bein zeigt sich etwas adduciert und nach aussen rotiert, was sonst beim Gehen gerade weniger wie links ausgeprägt ist.

Nach dem objektiven Befund des vorhin gegebenen Status der rechten Seite wird man mir, entsprechend dem Fehlen aller Kardinalsymptome einer kompleten Luxatio coxae congenita, die Wahrscheinlichkeitsdiagnose einer *rechtsseitigen Subluxation* im Gegensatz zu kompleten Luxation der linken Seite zugestehen müssen. Es erübrigt dann aber noch, den Befund des Röntgenbildes als inkomplete Luxation zu beweisen.

Von einem normalen Gelenke ist das Bild des rechten Hüftgelenkes sehr verschieden durch Flachheit der Pfanne, durch Nachaussenrücken des Kopfes und allerdings sehr geringem Hochstand der „Schenkelhalsspitze". Aber auch von einer kompleten Luxation unterscheidet es sich erheblich, erstens dadurch, dass die höchste Wölbung des Kopfes noch innerhalb des Bereiches der Pfannenvertiefung steht; die Schenkelhalsspitze sich aber weit tiefer im Verhältnis zum Y-Knorpel befindet, wie bei kompleten Luxationen. Das ganze Caput femoris und Collum ist drittens nicht so weit nach aussen gerückt wie bei

kompleten Luxationen. Die obere Wölbung des Kopfes steht sogar sehr nah dem rudimentären oberen Pfannendach.

Am meisten spricht aber für meine Annahme, dass der Befund auch des Röntgenbildes analog dem der Untersuchung dem seltenen Bild einer inkompleten Hüftluxation entspricht, die Thatsache, dass das Bild der rechten Seite meines Patienten denjenigen sehr gleicht, welche von Wolff in Heft 1 und Heft 3 dieser Zeitschrift und auch von anderen Seiten als geglückte Einrenkungen mit Reposition des Kopfes in die Pfanne, resp. in die rudimentäre Vertiefung derselben, bezeichnet werden.

Nach der im Anfang gegebenen Lorenzschen Definition muss bei einer inkompleten Luxation in Abduktion der Schenkelkopf an den Ort der rudimentären Pfanne sich einstellen. Auch das träfe nach dem Bilde zweifellos zu, wenn man die Adduktionsstellung des Bildes in eine Abduktion verwandelte.

Die nach dem Schattenbild an und für sich mögliche Annahme, dass der Kopf ohne in die Höhe gestiegen zu sein, genau nach hinten den Pfannenrand überschritten hätte, hat erstens als durch den Mangel gleichzeitigen Emporsteigens sehr ungewöhnliche kongenitale Luxationsstellung wenig Basis, zweitens wird sie aber durch den Befund der palpatorischen Untersuchung am Kinde völlig widerlegt.

Ich glaube also den Beweis geliefert zu haben, dass es sich in meinem Falle thatsächlich auf der rechten Seite um die seltene Form inkompleter kongenitaler Hüftluxation handelt, welche höchst auffallenderweise unbeeinflusst durch die Belastung sich in ihrer Stellung bis ins vierte Jahr erhalten hat und noch erhält, trotz der sehr flachen Pfanne.

Der ganz zweifellos festgestellte Wechsel im Gange des Kindes, das plötzlich aufgetretene Hinken links, in der Zeit zwischen Oktober 1897 bis Februar 1898 in Verbindung mit dem ebenso durchaus veränderten Befund des zweiten Status am linken Bein gegenüber dem ersten lässt sich ferner nur dadurch erklären, dass noch im Oktober 1897 auch auf der linken Seite eine inkomplete Hüftluxation bestanden hat, welche dann erst durch irgend einen anamnestisch nicht genau zu ergründenden Einfluss (Fall etc.) in eine komplete kongenitale Hüftluxation verwandelt ist.

Zwei Diagramme einer Arteriosclerose und geringgradigen Erweiterung der Aorta ascendens und des Aortenbogens.

Von

Dr. **H. Schmilinsky** in Hamburg.

(Hierzu Tafel XXII.)

Ende Januar d. J. konsultierte mich ein hiesiger 44jähriger Postbeamter wegen seines Magens. Seit 7 Jahren hatte er über Völlegefühl nach dem Essen und über lästiges Aufstossen zu klagen gehabt, vorübergehend auch an Kopfschmerzen gelitten. Seine Hauptbeschwerden datierten aber erst seit einem Jahre: Patient wurde anfangs seltener, später mehrmals täglich — und zwar fast ausschliesslich, wenn er in Bewegung war, selten in der Ruhe — von plötzlichen, äusserst heftigen Schmerzen in der Brust befallen, die nach dem Rücken zu ausstrahlten und in den Armen, namentlich im linken, ein lähmungsartiges Gefühl hervorriefen. Das Gesicht zeigte dabei, wie ich mich selbst einige Male überzeugen konnte, eine starke Blässe mit leicht cyanotischer Beifärbung; die Züge nahmen einen verfallenen Ausdruck an; die Pulsfrequenz stieg um ein Geringes (von 80 auf 90—95 Schläge); die Respiration blieb frei.

Der Kranke hatte wegen dieser Beschwerden verschiedentlich ärztliche Hilfe nachgesucht und war immer auf den Magen behandelt worden. Eine in dieser Richtung späterhin angestellte Untersuchung hatte ein völlig negatives Resultat: der Magen war gesund; das Aufstossen erwies sich als ructus nervosus.

Mein Hauptaugenmerk richtete sich von vornherein auf das Herz. Denn die oben erwähnten Schmerzanfälle machten durchaus den Eindruck, dass man es dabei mit stenokardischen Attaquen zu thun

hatte. Auch die übrigen Symptome, das Druckgefühl nach den Mahlzeiten, der ructus nervosus (Reflexneurose durch Vermittelung des Vagus?) und die Kopfschmerzen standen mit der Annahme einer Erkrankung des Herzens oder der grossen Gefässe nicht im Widerspruch. An Gelenkrheumatismus hatte der Kranke übrigens nie gelitten.

Die Herzuntersuchung ergab nun folgendes:

Der Spitzenstoss findet sich, kaum angedeutet, im V. I. C. R. in der Mamillarlinie. Die Perkussion ergiebt normale Grenzen (eine Erweiterung der Lungengrenzen ist nicht nachweisbar; Lungen auch sonst: o. B.). Auch über den grossen Gefässen besteht keine Dämpfung. Auskultatorisch findet sich im II. I. C. R., und zwar am deutlichsten nach aussen gegen die Mamillarlinie ein präsystolisches und ein systolisches schwaches, pfeifendes Geräusch mit darauf folgendem kurzen II. Ton. Ganz gelegentlich wird bei späteren Untersuchungen ausserdem über der Mitte des Sternums (Höhe der IV. Rippe) ganz aus der Ferne ein undeutliches, klingendes diastolisches Blasen vernommen. Im übrigen sind die Töne überall rein, von mittlerer Stärke. Der Puls, 80 pro M., ist klein und weich, äqual und regulär, weder celer noch tardus, auf beiden Seiten gleich kräftig. Auskultations- und Pulsations-Phänomene an den Arterien fehlen. Keine Kompressionserscheinungen an den Brustorganen (keine Stimmbandlähmung etc.). Das Nervensystem ist, abgesehen von einer begreiflicherweise etwas gedrückten Stimmung, intakt; der übrige Organbefund ebenfalls negativ: keine Ödeme, kein Eiweiss im Urin.

Über eine Erkrankung des Herzens konnte nach dem vorstehenden Befund ein Zweifel kaum bestehen. Hinsichtlich der specielleren Diagnose kam man aber über Mutmaassungen nicht hinaus: Das systolische und präsystolische Geräusch im II. linken I. C. R. sprach, wenn man die Erscheinungen schulgemäss zu deuten suchte, für eine Stenose an der Pulmonalis. Dieselbe schien aber, da eine Verbreiterung des r. Ventrikels perkutorisch nicht nachweisbar war, schwerlich an der Klappe selbst ihren Sitz zu haben. Angenommen selbst, es lag eine die Grössenzunahme des rechten Ventrikels verdeckende teilweise Überlagerung desselben durch den medianen Rand der (im übrigen, wie erwähnt, nicht emphysematösen) r. Lunge vor, so hätte doch eine Pulmonalklappenstenose zu einer so beträchtlichen Hypertrophie oder Dilatation des r. Ventrikels führen müssen, dass es zu einer Verbreiterung zum wenigsten der relativen Herzdämpfung nach rechts gekommen wäre. Es erschien deshalb wahrscheinlicher, dass die Stenose bereits jenseits der Klappe im Gebiet der Pulmonalarterie ihren Sitz hatte. Die stenosierende Ursache konnte entweder in der Gefässwand selbst liegen (Arteriitis etc.), oder aber sie trat von aussen an die Arterie heran. Unter den verschiedenen Möglichkeiten der letzteren Kategorie, die ich nicht alle aufzählen will, schien eine besonders beachtenswert, weil sie erlaubte, die Geräusche über der Pulmonalis und das diastolische Geräusch über dem Sternum, über dessen Deutung bislang nicht gesprochen wurde, aus einem Gesichtspunkt zu betrachten. Das letztere Geräusch sprach für eine Aorteninsufficienz. Die Kleinheit und Weichheit des Pulses, sowie das Fehlen anderer Erscheinungen an den Arterien passte allerdings in das Schulbild einer solchen nicht hinein, wird aber bekanntlich im späteren Stadium derselben und bei Komplikationen mit Herzmuskelerkrankungen gelegentlich angetroffen. Konnte es sich nun nicht um ein Aneurysma der Aorta ascendens oder des Aortenbogens handeln, welches auf die Pulmonalarterie drückte und ausserdem bereits zu Veränderungen an den Aortaklappen geführt hatte? Bamberger[1]) erwähnt einen ähnlichen Fall, wo ein von der konkaven Seite des Aortenbogens ausgehendes Aneurysma sich gegen die Lungenarterie hindrängte und in derselben ein systolisches Geräusch erzeugte. Alle die bekannten klinischen Symptome des Aneurysma fehlten allerdings in meinem Fall vollkommen. Auch die in ätiologischer Beziehung wichtige Frage nach der Möglichkeit einer vielleicht früher überstandenen Lues wurde von dem Patienten zunächst in negativem Sinn beantwortet: er gab an, überhaupt nie geschlechtskrank gewesen zu sein. Weitere Recherchen ergaben aber, dass seine Frau vor ca. 20 Jahren, 4 Jahre vor der Ehe, luetische Geschwüre am Mund und an den Genitalien gehabt hatte. Die Diagnose ist mir von dem Arzt, der sie in ihrer Heimat früher behandelt hat, bestätigt worden. Ob eine Allgemeinbehandlung damals

[1]) Krankheiten des Herzens, 1857, p. 425.

eingeleitet worden ist, konnte mit Sicherheit nicht mehr entschieden werden. Die erste Schwangerschaft endete im vierten Monat mit einem Abort. Das zweite Kind kam tot zur Welt. Das dritte Kind, jetzt elf Jahre alt, klagt seit zwei Jahren über äusserst heftige, nur am Abend auftretende Schmerzen an der Vorderfläche des linken, zuweilen auch des rechten Schienbeins. Es fand sich im mittleren Drittel der linken Tibia eine diffuse, sehr empfindliche Auftreibung des Knochens. Die rechte Tibia schien gesund. Fieber hatte nie bestanden. Auf steigende Dosen von Jodnatrium trat in 14 Tagen eine entschiedene Besserung ein. Später habe ich den Knaben aus den Augen verloren. Das nächste Kind ist (während der Cholerazeit) wieder tot geboren. Drei weitere Kinder leben und sind gesund.

Zeichen von alter oder recidivierender Lues waren weder bei der Frau noch bei dem Mann aufzufinden. Trotzdem konnte kaum ein Zweifel bestehen, dass zunächst die Frau sicher früher luetisch gewesen war, und dass sie bei den ersten Schwangerschaften die Krankheit auf die Früchte übertragen hatte. Was ferner den Mann anbelangt, so erschien es nicht ausgeschlossen, dass auch er von seiner Frau infiziert worden war, und dass die derzeitigen Herzbeschwerden, — zumal da jede andere Ursache für eine Erkrankung des Herzens (Rheumatismus, Gicht, Nierenentzündung, Alkoholismus) fehlte, und der Kranke noch relativ jung war — mit Berücksichtigung des obigen Herzbefundes auf eine luetische Aortitis mit eventueller aneurysmatischer Erweiterung der Aorta zurückgeführt werden mussten.

Auf das Resultat der Diascopie und Diagraphie durfte man hiernach einigermassen gespannt sein. War die Vermutungsdiagnose, dass es sich um ein gegen die Pulmonalis hindrängendes Aortenaneurysma handelte, richtig, dann konnte, wenn anders dasselbe überhaupt zu einer Verbreiterung des normalen Gefässschattens führte, am ehesten eine Verbreiterung nach links erwartet werden.

Die Durchleuchtung wurde im Röntgen-Laboratorium der inneren Abteilung des Eppendorfer Krankenhauses in liebenswürdiger Weise vom Sekundärarzt, Herrn Dr. de la Camp, und zwar zuerst von vorn und darauf vom Rücken des Kranken her ausgeführt. Stromzuführung: Akkumulatoren. Funkenlänge: 45 cm. Stromunterbrechung: Quecksilber; Zahl der Unterbrechungen: ca. 1000. Zur Verwendung gelangten einfache Schleussnerplatten; keine Verstärkungsschirme. Abstand der Platte vom Platinspiegel bei beiden Aufnahmen: 67 cm. Der Kranke befand sich in sitzender Stellung, die Lichtquelle etwas nach links von der Mittellinie des Körpers. Expositionszeit: 4 Minuten.

Die vorzüglich gelungenen Diagramme (s. Tafel XXII) zeigten zunächst eine Vergrösserung des Herzens, die mit anderen diagnostischen Hilfsmitteln nicht nachgewiesen war. Ferner findet sich auf der Vorderansicht in der Höhe der I. Rippe (Sternalende) eine umschriebene, nach links gerichtete Vorbuckelung des Gefässschattens. Dieselbe ist auch auf der Rückansicht bemerkbar, hier aber weniger deutlich.

Eine absolut sichere Deutung dieser Schattenausbuchtung war selbstverständlich nicht möglich. Im Zusammenhang mit dem beschriebenen Krankheitsbild betrachtet, schien es aber das Wahrscheinlichste, dass entweder ein sackförmiges, nach links gerichtetes Aneurysma der Aorta ascendens + aufsteigendem Teil des Aortenbogens oder aber eine diffuse Erweiterung der Aorta ascendens + gesamten Aortenbogen bis zum Übergang in die Aorta ascendens vorlag. Sicheren Aufschluss vermochte nur die Autopsie zu bringen. — Dieselbe konnte früher als erwartet wurde, ausgeführt werden: Bereits drei Wochen nach Vornahme der Diagraphie erfolgte in einem sehr heftigen stenokardischen Anfall nach halbstündigem Todeskampf der Exitus letalis.

Bei der Obduktion war der Herzbeutel durch die emphysematösen medianen Lungenränder zum grossen Teil überlagert. Die Lungen sonst: o. B. Das Herz war im Ganzen vergrössert und sehr schlaff. Auf der Oberfläche fanden sich reichliche Auflagerungen von Fett, das auch zwischen die Muskulatur, an einigen Stellen bis ans Endocard, gewuchert war und das Myocard zum Teil substituiert hatte. Ausserdem war die Muskulatur

selbst fettig degeneriert. Beide Ventrikel waren erweitert. Die ganze **Aorta** ascendens und der **Arcus aortae** waren durch einen **arteriosclerotischen Prozess** in ein **starkes Rohr verwandelt** und **diffus leicht erweitert**. Kein sackförmiges Aneurysma. Durch die Erweiterung der Aorta ascendens war es zu einer **relativen Insufficienz** der **Aortenklappen** gekommen. Alle anderen Klappen, insbesondere die Pulmonalis, waren in Ordnung. Auch die **Pulmonalarterie** war ohne Besonderheiten: die Ursache des präsystolischen und systolischen Geräusches konnte nicht aufgefunden werden. Ob das erweiterte, harte Aortenrohr in vivo eine geringgradige Verengerung der Pulmonalarterie bewirkt oder ob es sich um accidentelle Geräusche gehandelt hat, muss in suspenso bleiben. — **Auf der Leberoberfläche fanden sich narbige Einziehungen** (!). Nieren und andere Organe: o. B.

Physikalisch-technische Mitteilungen.[1]

Redigiert von

Dr. B. Walter in Hamburg.

In der vorigen Mitteilung habe ich die Gesetzmässigkeiten, welche sich für die Absorption der Röntgenstrahlen bisher ermitteln liessen, in theoretischer Hinsicht behandelt; und es mögen daher jetzt noch einige für die Praxis wichtige Folgerungen derselben besprochen werden. In erster Linie ist hier die Frage von Bedeutung, wann sich ein Stoff, der von einem zweiten allseitig umschlossen ist, auf der Diagraphie am besten von seiner Umgebung abhebt. Nach meinen früheren Darlegungen dürfte man geneigt sein, die Antwort hierauf einfach dahin lauten zu lassen, dass in dem angeführten Falle die Atomgewichte der die beiden Körper zusammensetzenden chemischen Elemente möglichst verschieden sein müssen; indessen läuft in diesem Falle, wo der innere Körper gewissermassen ein gleiches Volumen des äusseren verdrängt, der Vergleich offenbar auf Schichten von gleicher Dicke hinaus, so dass mithin ausser dem Atomgewicht auch noch die Dichte der betreffenden Körper in Betracht zu ziehen ist. Nun ist aber bereits erwähnt worden, dass bei gleicher Dicke der Schichten das Platin z. B. eben wegen seiner grösseren Dichte die X-Strahlen stärker absorbiert, als Blei und Wismuth, trotzdem die letzteren Elemente das höhere Atomgewicht aufweisen. Noch viel auffallender wird die Bedeutung dieses Faktors, wenn wir zwei Stoffe von möglichst verschiedener Dichte, [illegible] einen luftförmigen und einen festen Körper miteinander vergleichen. Die gewöhnliche Luft z. B. besteht aus Sauerstoff und Stickstoff, zwei Elementen, deren Atomgewichte (16 und 14) grösser sind als beispielsweise das des Kohlenstoffs (12). Nichtsdestoweniger absorbiert [illegible] Diamant [illegible] stärker als ein gleiches Volumen Luft [illegible]

[illegible]

[illegible]

Einige Beispiele mögen diese Regel etwas näher erläutern. Im menschlichen Fleische zunächst, dessen Gesamtdichte ungefähr gleich derjenigen des Wassers ist, und dessen Bestandteile als organische Verbindungen sämtlich vorwiegend Elemente mit niedrigen Atomgewichten enthalten, lassen sich deshalb diese einzelnen Bestandteile auf der Diagraphie so gut wie gar nicht unterscheiden, wie auch die zahlreichen Flüssigkeiten des Körpers eben wegen ihrer gleichmässigen Dichte, sowie auch wegen des verschwindenden Gehaltes an Elementen mit hohen Atomgewichten sich nicht von dem übrigen Organismus abheben. Im Gegensatze hierzu bilden sich zunächst die Lufträume im Körper, wie beispielsweise die Lungen, ziemlich deutlich ab, und zwar, wie schon oben auseinandergesetzt, lediglich ihrer geringeren Dichte halber. Am meisten jedoch treten, wie allbekannt, auf der Diagraphie die Knochen aus den übrigen Organen hervor; und dies ist nun weniger ihrer grösseren Dichte, als vielmehr dem höheren Atomgewicht von zweien der sie zusammensetzenden chemischen Elementen zuzuschreiben. Es sind dies das Calcium und der Phosphor, welche als phosphorsaurer Kalk, $Ca_3(PO_4)_2$, einen sehr erheblichen Bestandteil der Knochen ausmachen. Die Bedeutung des Phosphors wird in dieser Beziehung gewöhnlich übersehen; zieht man indessen in Betracht, dass der Phosphorgehalt der Knochenerde dem Gewichte nach ungefähr 18 % bei einem Calciumgehalt von etwa 38 % beträgt, sowie dass das Atomgewicht des Phosphors (31) demjenigen des Calciums (40) nicht viel nachgiebt, so dürfte man sich nicht viel von der Wirklichkeit entfernen, wenn man sagt, dass die relativ starke Absorption der X-Strahlen durch die Knochen zu etwa $^3/_4$ dem Calcium- und etwa $^1/_4$ dem Phosphorgehalte der letzteren zuzuschreiben ist.

Unter den Fremdkörpern, die in den menschlichen Körper hineingelangen können, heben sich auf der Diagraphie am stärksten bekanntlich die Metalle von den Organen desselben ab, und hier sind es nun sowohl die grössere Dichte, als auch das höhere Atomgewicht, welche die Ursache dieses Verhaltens bilden. Zu unterst von diesen stehen aus beiden Gründen von den bekannteren Metallen Magnesium und Aluminium, zu oberst die Platinmetalle, sodann aber auch Gold, Blei, Quecksilber und Wismut. Eine mittlere Stelle nehmen die meisten übrigen der bekannten Metalle, wie Eisen, Nickel, Kupfer, Zink, Silber, Zinn u. s. w. ein.

Was sodann die Salze der Metalle anbetrifft, so entspricht die Reihenfolge ihrer Sichtbarkeit in der Diagraphie menschlicher Organe natürlich einfach derjenigen der Stärke ihrer Absorption überhaupt, und es lässt sich deren Verhalten in dieser Beziehung daher aus den in der vorigen Mitteilung erwähnten, von den Herren Novak und Sulc zuerst abgeleiteten Gesetzmässigkeiten mit ziemlicher Sicherheit beurteilen. Es möge deshalb nur noch betont werden, dass die Absorption der meisten Metallsalze, eben auf Grund der dargelegten Gesetzmässigkeiten sowie auch ihrer geringeren Dichte wegen, ganz erheblich viel kleiner ist als die der Metalle selbst, dass jedoch besonders die Salze der Wasserstoffsäuren des Chlors, Broms und Jods, zumal des letzteren, sich durch eine sehr starke Absorption auszeichnen. Dasselbe gilt auch von den zahlreichen organischen Verbindungen, in denen die genannten drei Elemente als Vertreter des Wasserstoffs anzutreffen sind, wodurch dann die betreffenden Derivate eine ganz ausserordentlich viel stärkere Absorption der X-Strahlen entfalten, als ihre Ausgangsprodukte. Ich erwähne hier vor allem das Jodoform, CHJ_3, das in Bezug auf die Stärke seiner Absorption eine ganze Anzahl von Metallen in den Schatten stellt, was natürlich ausschliesslich seinem grossen Jodgehalte zuzuschreiben ist. Jene Verbindung besteht nämlich zu mehr als 90 % ihres Gewichtes aus Jod, einem Element, das bei seinem hohen Atomgewicht (126,5) die X-Strahlen natürlich sehr stark absorbiert. Bei der Durchleuchtung von Organen, welchen Jodoform eingespritzt ist, hat man dies wohl zu berücksichtigen.

Dass die starke Absorption der schweren Metalle und ihrer Salze bereits vielfach in der medizinischen Technik benutzt wird, ist bekannt, ich erinnere nur an die Anwendung der Blei-Diaphragmen zum Schutze der photographischen Platte gegen unberufene Strahlungsherde, sowie auch der gesunden Stellen der Haut bei der Lupus-Behandlung mit Röntgenstrahlen; ferner an die Anwendung des Quecksilbers, um Blutgefässe oder andere Hohlräume in Leichen-

teilen auf der Diagraphie zur Darstellung zu bringen, sowie an die Benutzung der unschädlichen Salze des Wismuts, um auch am lebenden Körper ähnliche Wirkungen zu erzielen. Dass man ferner Gummischläuche mit biegsamen Drahtbündeln in den After, die Speiseröhre und den Magen eingeführt hat, um die Lage dieser Organe diagraphisch festzustellen, sei hier schliesslich ebenfalls noch erwähnt.

Auch für die chemische Technik ergiebt sich nach den obigen Grundsätzen leicht, wann eine Verunreinigung oder eine Unregelmässigkeit in den Produkten der Natur oder der Industrie sich auf diagraphischem Wege wird feststellen lassen. Es sind danach einerseits wieder die Lufträume — und zwar diese natürlich am besten in Stoffen von grosser Dichte und hohem Atomgewicht, z. B. den Metallen — sowie andererseits die anorganischen Verunreinigungen in den organischen Verbindungen. Weiter lässt sich auf diesem Wege aber oft auch direkt die Reinheit eines chemischen Elementes darthun, zumal, wenn es sich dabei um Verunreinigungen mit Elementen von erheblich verschiedenem Atomgewicht handelt. So konnte man beispielsweise auf dem Bilde eines mehrere Millimeter dicken Graphitstückes, dessen Aschengehalt weniger als $^1/_2$ $^0/_0$ betrug, nicht bloss das Vorhandensein, sondern sogar die Verteilung dieser Verunreinigung in dem Stücke auf der Diagraphie deutlich erkennen. Günstiger noch gestalten sich die Verhältnisse bei der Steinkohle, da deren spezifisches Gewicht geringer ist, als das des Graphits; und thatsächlich soll ja auch der Brennwert der Kohlen bereits auf diagraphischem Wege bestimmt werden.

Von besonderem Interesse ist ferner die Anwendung der Diagraphie oder Diaskopie zur leichten Aufdeckung von Fälschungen in Nahrungs- und Genussmitteln, denn als organische Verbindungen absorbieren diese die Röntgenstrahlen nur schwach, so dass sich mithin jede anorganische Verunreinigung etwa mit ähnlicher Deutlichkeit darin abbilden muss, wie ein entsprechendes Stück Knochen im menschlichen Körper. Der Schwerspat im Mehle wird sich wegen des höheren Atomgewichts des Bariums (137) in demselben sogar noch mit erheblich grösserer Deutlichkeit verraten.

Zum Schlusse dieses Abschnitts möge endlich noch die bisher wohl einzig dastehende Einfachheit und Sicherheit erwähnt werden, mit welcher man auf diagraphischem Wege aus einer grossen Anzahl von echten Gegenständen, z. B. von echten Diamanten oder echten Kaffeebohnen, ein einzelnes verfälschtes Individuum herausfinden kann, da es hierzu gewöhnlich nur eines einzigen Blickes auf den Leuchtschirm bedarf.

Wenden wir uns nunmehr nach dieser ausführlichen Erörterung der Absorption der Röntgenstrahlen zu ihren sonstigen Eigenschaften und Verhalten beim Durchgang durch die körperlichen Stoffe, so lässt sich zunächst berichten, dass eine Brechbarkeit derselben wie beim Lichte bisher nicht festzustellen war, trotzdem daraufhin angestellten Versuche bis zu einer sehr weitgehenden Genauigkeit getrieben worden sind.

So habe ich beispielsweise gefunden, dass selbst für den Diamanten, welcher bekanntlich das gewöhnliche Licht von allen durchsichtigen Körpern am stärksten von seinem Wege ablenkt — sein Brechungsexponent beträgt je nach der Farbe, d. h. der Wellenlänge des Lichtes, 2,40 bis 2,47 — dieser Brechungsexponent bei den X-Strahlen sich um weniger als 0,0002 von der Einheit unterscheiden muss. Dieses Resultat, wenn es auch nur ein negatives ist, hat doch insofern eine gewisse theoretische Bedeutung, als man daraus den Schluss ziehen kann, dass die X-Strahlen unter der Annahme, dass sie eine dem gewöhnlichen Lichte gleichwertige Erscheinung darstellen, dann eine ausserordentlich viel kleinere Wellenlänge besitzen müssen, als dieses. Ja es lässt sich unter der genannten Annahme sogar mit Hülfe irgend einer der von verschiedenen Physikern abgeleiteten Dispersionsformeln, welche bekanntlich eine Beziehung zwischen Brechungsexponent und Wellenlänge darstellen, auf Grund des oben erwähnten, für den Diamanten festgestellten Grenzwertes des Brechungsexponenten für die X-Strahlen auch der Grenzwert für die Wellenlänge dieser Strahlen ableiten. Die Helmholtzsche Dispersionstheorie z. B. liefert dafür ungefähr den Wert 0,000001 mm, so dass man demnach auch sagen

kann, dass die Wellenlänge der X-Strahlen, diese als Licht betrachtet, kleiner als der 600. Teil von derjenigen des gelben Lichtes sein muss.

Dieses Wenige ist im Grunde genommen zugleich das Einzige, was sich bisher in betreff dieser eventuellen Wellenlänge der neuen Strahlenart sagen lässt, denn dass die Versuche, welche darauf ausgingen, direkt durch Beugungs- oder Interferenzerscheinungen einen Wert für diese Grösse abzuleiten, bisher ohne Erfolg geblieben sind, habe ich bereits in der vorigen Mitteilung erwähnt. Die in der ersten Zeit vielfach veröffentlichten Versuche, welche eine derartige direkte Bestimmung jener Wellenlänge ermöglichen sollten, waren sämtlich darauf zurückzuführen, dass die Strahlung der betreffenden Röhren nicht, wie die Beobachter angenommen hatten, von einem einzigen Punkte der Antikathode ausging, sondern sogar auf dieser selbst bereits eine mannigfach verschiedene Gestalt haben kann, und dass sich ausserdem auch stets noch gewisse Teile der Wandung der Röhre mit an der Emission beteiligen. Alles dieses habe ich bereits früher ausführlich auseinandergesetzt (s. S. 84).

Was ferner die praktische Bedeutung des Mangels der Brechbarkeit unserer Strahlen anlangt, so ergiebt sich vor allem daraus, dass eine Konzentration derselben durch Linsen ausgeschlossen, dass aber andererseits auch die Ungleichmässigkeiten in der Dicke der Wandung der Röntgenröhren auf die daraus hervorkommende Strahlung nicht wie auf das durchgehende Licht einen verzerrenden Einfluss ausüben, sondern dieselbe nur je nach ihrer Dicke mehr oder weniger stark absorbieren.

Etwas günstiger als mit der Brechung steht es mit der Reflexion der X-Strahlen, denn das thatsächliche Vorhandensein einer solchen wurde bekanntlich bereits in der ersten Mitteilung des Herrn Röntgen festgestellt. Auch die früher besprochenen Diffusionserscheinungen unserer Strahlen sind ja im Grunde genommen nichts anderes, als eine besondere Art der Reflexion. Eine regelmässige Spiegelung derselben dagegen ist bisher nicht nachgewiesen worden; und nach dem, was wir oben nach der Besprechung der Absorption über das Verhältnis der Strahlen zu den körperlichen Molekülen und Atomen gesehen haben, kann dies auch nicht überraschen. Die Herstellung eines Spiegels stellt nämlich offenbar nichts anderes dar, als eine Bearbeitung der Moleküle des betreffenden Materials in bestimmtem Sinne; und dies kann natürlich für eine Strahlung, welche sich um die Molekulargruppierung in den Stoffen nicht kümmert, auch von keiner Bedeutung sein. Wenn demnach überhaupt eine Gesetzmässigkeit bei der Reflexion der X-Strahlen zu erwarten war, so liess sich vermuten, dass dieselbe ebenfalls mit den Atomgewichten in Verbindung stehen würde, und es ist mir denn auch gelungen, diese Vermutung durch die Beobachtung zu begründen. Es hat sich nämlich ergeben, dass die chemischen Elemente sich in Bezug auf die Stärke ihrer Reflexion der X-Strahlen in gewisse Gruppen einteilen lassen, die sich ebenfalls nach der Grösse des Atomgewichtes abgrenzen und welche so bestimmt sind, dass die in Frage kommende Grösse für alle Elemente derselben Gruppe den gleichen Wert hat, von einer zur andern aber wechselt. Die folgende Zusammenstellung giebt die untersuchten Elemente, in dieser Weise geordnet, an; und es ist jedem derselben in Klammern noch sein abgerundetes Atomgewicht beigefügt.

I. Magnesium (24), Aluminium (27), Schwefel (32).
II. Eisen (56), Nickel (59), Kobalt (59), Kupfer (63), Zink (65), Selen (79).
III. Palladium (106), Silber (108), Kadmium (112), Zinn (119), Antimon (120).
IV. Iridium (193), Platin (194), Gold (197), Quecksilber (200), Blei (206), Wismut (209).

Die Stärke der Reflexion wächst nun aber merkwürdigerweise nicht wie die Absorption dieser Elemente unaufhörlich mit dem Atomgewicht, sondern sie erreicht in der Gruppe III ein Maximum, um in der Gruppe IV wieder ganz erheblich abzufallen. Die Elemente der letzteren Gruppe stehen nämlich in Bezug auf reflektierende Kraft ungefähr in der Mitte zwischen den Gruppen I und II. Die Tafel IV des 61. Bandes von Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie giebt eine photographische Darstellung der Stärke dieser Reflexion der

Gruppen II bis IV; diejenige der Gruppe I trat bei der angewandten Versuchsanordnung zu schwach hervor, um sich im Lichtdruck reproduzieren zu lassen.

Es bestätigen also auch diese für die Reflexion der Röntgenstrahlen geltenden Gesetzmässigkeiten den schon bei der Besprechung der Absorption derselben aufgestellten Satz, dass die letzteren es nicht mit den Molekülen, sondern nur mit den Atomen der Körper zu thun haben und dass es ausschliesslich das Gewicht der Atome ist, von welchem der Einfluss derselben auf unsere Strahlen bedingt wird. Für die Praxis mag aus den angegebenen Thatsachen entnommen werden, dass wegen des schwachen Reflexionsvermögens des Bleies dieses Material einen doppelten Wert als Schutzdecke gegen unberufene Nebenstrahlungen besitzt.

Von den noch übrig bleibenden thatsächlichen Wirkungen der X-Strahlen soll hier schliesslich nur noch die Fähigkeit derselben, elektrisch geladene Körper zu entladen, besprochen werden. Dieselbe ist, wie Herr Röntgen in seiner zweiten Mitteilung bewiesen hat, lediglich als eine Wirkung auf die den Körper umgebenden Gase, also in der Regel auf die atmosphärische Luft aufzufassen; und diese Wirkung besteht nun, wie besonders durch die Versuche der Herren Perrin[1]), Villari[2]) und Winkelmann[3]) wahrscheinlich gemacht ist, des näheren in einer sog. Jonisierung des Gases, d. h. die Moleküle desselben werden in entgegengesetzt geladene Atome, eben die „Jonen", gespalten, von denen dann die einen von dem geladenen Körper abgestossen, die anderen aber angezogen werden und so einen Teil seiner Ladung neutralisieren. Ich erwähne diese Thatsachen besonders deshalb, weil auch die Wirkungen der X-Strahlen auf die Bakterien, den Lupus sowie auf die normale Haut in ähnlicher Weise zu stande kommen dürfte.

Vereine und Kongresse.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. *1. April 1898.*

Benedikt demonstriert einen **Fall von Herz- und Gefässerweiterung**, bei dem erst die Röntgenaufnahme die Verhältnisse vollkommen klar legte, da bei Untersuchung in aufrechter und in liegender Stellung die Perkussion verschiedene Resultate gab. Bei der Durchleuchtung von hinten und von der Seite zeigte sich eine kolossale Vergrösserung des Herzens und eine Erweiterung der grossen Herzschlagadern bis knapp unter dem oberen Rande des Brustbeins. Das Herz stand fast lotrecht und entfernte sich bei tiefen Atemzügen wenig vom Zwerchfell, die linke Zwerchfellhälfte war unbeweglich und vom Magen hoch hinaufgedrängt.

Berliner medizinische Gesellschaft 1898. *26. Januar.*

Landau demonstriert einen **weiblichen Hermaphroditen**, dessen weibliches Geschlecht ausser den übrigen Zeichen auch durch eine Beckenaufnahme bestätigt werden konnte, da das Skiagramm deutlich die weibliche Beckenform wiedergab.

9. Februar. v. Bergmann demonstriert zwei Patienten mit **Schussverletzungen des Schädels**, sowie die betreffenden Skiagramme, durch die der Sitz der Kugeln in dem einen Fall im rechten Occipitallappen, im andern in der Mitte der Pyramiden konstatiert werden konnte.

23. März. Schumann berichtet über einen **Fall von Eisensplitterverletzung des Auges.** Der Fremdkörper war einige Millimeter vom unteren Hornhautrande eingedrungen, aber nicht zu sehen. Eine Röntgenaufnahme zeigte einen Schatten hinter dem unteren Augenlide. Mittels eines starken Elektromagneten gelang es den Eisensplitter in die vordere Kammer zu bringen, von wo er dann leicht entfernt werden konnte.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. *10. Januar 1898.*

Mühsam spricht über seine **Versuche mit Röntgenstrahlen bei experimenteller Tuberkulose.** M. hat ausgehend von der Beobachtung, dass Bakterien durch Lichtstrahlen, besonders durch unmittelbare Bestrahlung durch die Sonne in ihrer Entwicklung beeinträchtigt werden, analoge Versuche mit Röntgenstrahlen an Meerschweinchen gemacht. Er hat 28 Tieren eine Tuberkelbazillenaufschwemmung an verschiedenen Stellen injiciert. 16 Tiere wurden durchleuchtet, 12 dienten als Kontrolltiere. Aus seinen Versuchen zieht M. den Schluss, dass die Röntgenstrahlen die allgemeine Tuberkulose beim Meerschweinchen nicht aufhalten, dagegen bis zu einem gewissen Grade eine lokale Tuberkulose abhalten Ob sie eine Heilung herbeiführen, ist nicht erwiesen.

In derselben Sitzung demonstriert Sonnenburg zwei **mit Röntgenstrahlen behandelte Fälle von Gesichtslupus;** bei denen anscheinend eine Besserung zu konstatieren ist.

14. Februar 98. Nasse: **Fall von Halsrippe.** Die fühlbare Geschwulst konnte durch das Röntgenbild als Halsrippe diagnostiziert werden.

---

[1]) Comptes rendus 123. 351. 1896 u. 124. 455. 1897. [2]) Atti della R. Acc. dei Lincei (5.) 6. 343. 1897. [3]) Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 31. N. F. 174. 1897.

Schwarz: **Demonstration von Röntgenbildern interessanter Krankheitsfälle.** 1. Bild eines Mannes mit Echinococcus des r. Ureters. 2. Tumor der Leber (Echinococcussack) vor und nach der Operation. 3. Minimales Gelenkkörperchen im Ellbogengelenk.

Verein für innere Medizin in Berlin. *21. Februar 1898.*

Zinn: **Nachweis einer Anomalie des Herzens durch Röntgenstrahlen.** Zinn konnte in einem Falle von Persistenz des Ductus arteriosus Botalli (dessen Diagnose gestellt wurde aus der bandförmigen Verlängerung der Herzdämpfung nach oben links vom Sternum, den erweiterten Pulmonalarterien entsprechend, sehr starkes, vorwiegend systolisches sich in die Diastole hineinziehendes Geräusch an dieser Stelle, Vergrösserung des zweiten Pulmonaltones, Fortleitung des Geräusches in die Halsgefässe und in die Aorta, Verbreiterung der Herzdämpfung nach rechts, die Cyanose fehlte) durch das Skiagramm bestätigen. Dasselbe ergab auf dem Fluorescenzschirm, dass ein grosser Schatten in der Herzgegend vorhanden ist, welcher den Ventrikeln entspricht; das Herz reicht nach rechts bis zum rechten Sternalrand. Diesem dunkeln Schatten der Ventrikel liegt ein kleinerer hellerer auf, der von der Mitte des Sternum nach links einige cm über den linken Sternalrand hinausragt und etwa die zweite bis vierte Rippe einnimmt. Der hellere Schatten wurde als die erweiterte Pulmonararterie mit den erweiterten Vorhöfen gedeutet. Die Photographie ergab dieselben Verhältnisse.

Lassar demonstriert eine nur geringe Heilungstendenz zeigende noch im März 1898 handgrosse **Hautgangrän der Bauchdecken** in Folge Röntgenbestrahlung im Februar 1897.

Ärztlicher Verein in München. *9. März 1898.*

v. Ziemssen u. Rosenthal demonstrieren den neuen **Röntgenapparat der Voltohmgesellschaft.**

Seggel: **Über Schussverletzungen des Schädels.** In zwei Fällen von alten Schussverletzungen des Schädels gelang es mit Hilfe der Röntgenstrahlen bei querer und sagittaler Durchleuchtung die Lage der Geschosse genau zu bestimmen. Das klinische Bild entsprach genau dem Durchleuchtungsbefund.

Physikalisch-medizinische Gesellschaft zu Würzburg. *20. Januar 98.*

Hoffa: **Demonstration eines Falles von multiplen, angeborenen Kontrakturen.** Ausser dem Fehlen einiger Handwurzelknochen konnten durch die Röntgenbilder keine Abnormitäten an den einzelnen Gelenken konstatiert werden. H. meint, dass eventuell die fehlenden Handwurzelknochen vielleicht auch desswegen nicht erkennbar seien, weil sie knorpelig geblieben sind.

Physikalisch-medizinische Gesellschaft Würzburg. *24. Februar 1898.*

Gocht. **Resultat einer Klumpfussredression in Röntgenscher Durchleuchtung.** Während man noch vor einem Jahr zufrieden war, wenn man die Konturen der Knochen, die Gelenkverhältnisse klar und deutlich auf dem Röntgenbilde hatte, verlangt man heute den Bau und die genauen Strukturverhältnisse der Knochenspongiosa zu sehen. So allein ist es möglich, Aufschluss zu bekommen über den Zusammenhang der inneren Architektur der Knochen und ihre Funktionen, seien dieselben normal oder pathologisch. An einem Klumpfussbilde vor Einleitung jeder Behandlung konnte Gocht, abgesehen von der anormalen Lage und Stellung der Fussknochen und von der veränderten äusseren Form des Talus und Calcaneus eine hochinteressante Strukturanordnung in den beiden Klumpfussknochen konstatieren. Entsprechend nämlich der unter den pathologischen Verhältnissen stattgehabten Belastung haben sich an den sich zugewandten Seiten des Talus und Calcaneus zwei gewaltige Bälkchensysteme entwickelt, die von oben medial in leicht nach aussen konvexen Bogen nach unten ziehen. Die beiden Züge stellen zwei mächtige Pfeiler dar, die normalerweise nicht verhanden sind und die auch normalerweise unnötig wären. Wo aber wie in dem betreffenden Falle die Last des Körpers vermittels der Tibia auf den Talus und Calcaneus in ganz plantarflektierter Stellung übertragen wird, ändert sich die ganze Gestalt der beiden Knochen und die innere Architektur der Knochen passt sich der abnormen statischen Inanspruchnahme an. Die beiden genannten Bälkchensysteme zeigen die Form eines Spitzbogens. Da die stärkste Belastung im Calcaneus in dem betreffenden Falle an der vorderen unteren Seite stattgefunden hat, so hatte sich dort eine dicke Schicht mehr kompakter Substanz entwickelt. Am Talus ist oben entsprechend der Gelenkverbindung mit der Tibia eine grössere Verdichtung zu kompakter Substanz eingetreten. Die Bälckchenanordnung ist deshalb im Talus von oben nach unten leicht konvex nach vorn. Nach der Behandlung bestehend in gewaltsamem Redressement, ist einmal die Lageveränderung der Knochen eine der normalen Lage ähnliche geworden, dann aber hat sich auch der innere Spongiosabau des Talus und Calcaneus geändert, derart, dass die oben geschilderten Balkenzüge zu einem grossen Teile schon verschwunden sind und eine der normalen sich nähernde Anordnung sich zu zeigen beginnt.

24. Februar. Hoffa: Demonstration eines Röntgendiagrammes eines durch Sektion gewonnenen Muskelpräparates mit **Muskeltrichinen.** Am Lebenden haben Muskeltrichinen durch Diagraphie seither nicht nachgewiesen werden können.

Ärztlicher Verein Hamburg. *1. Februar 98.*

Hasebrock demonstriert einen Pat., der im Mai 1894 eine komplizierte Unterschenkelfraktur erlitten hatte. 1896 konnte noch durch Aktinogramm ein beträchtlicher Defekt an der Bruchstelle konstatiert werden. Wie durch eine neuerliche Röntgenphotographie nachgewiesen werden kann, ist es gelungen, durch einen gut sitzenden Hessingschen Schienenhülsengehapparat eine vorzügliche Consilidierung der Callus zu erreichen.

15. Februar und 29. März. Albers-Schönberg: Demonstration durch Bestrahlung vorläufig geheilter und gebesserter **Lupusfälle.**

Plate demonstriert einen Fall von **Situs transversus,** der durch Röntgenaufnahmen bestätigt wird.

Greifswalder med. Verein. *5. März 98.*

Tillmann: **Über Luxation der Handwurzelknochen.** T. demonstriert einen derartigen seltenen Fall, dessen Diagnose mittels des Röntgenverfahrens gestellt wurde.

Nürnberger medizinische Gesellschaft und Poliklinik. *2. Dezember 97.*

Görl berichtet über einen Fall von **Nierenstein** mit Demonstration einer Röntgenphotographie. Die aus andern Symptomen bereits sicher gestellte Diagnose auf Nierenstein konnte durch eine Röntgenphotographie bestätigt werden. Die Operation förderte einen pflaumengrossen Stein zu Tage.

XVIII. Oberrheinischer Arztetag zu Freiburg. *22. Juli 97.*

Kraske spricht über die Durchleuchtung des Körpers mit Röntgenstrahlen unter Demonstration zahlreicher Radiogramme.

Académie des Sciences. *14. Februar 98.*

Sorel u. Soret: **Ein Fall von Elephantiasis** nach Applikation von Röntgenstrahlen geheilt. Bei einem 14jährigen Mädchen war aus einem plötzlich entstandenem Ödem allmählich eine enorme elephantiastische Verdickung der rechten Hand entstanden. Von Zeit zu Zeit trat auf der kranken Hand ein nässendes Ekzem auf. Nach dreimaliger Applikation der Röntgenstrahlen trat eine Besserung und schliesslich Heilung ein, die sich seit dem 14. Oktober gehalten hat. R. Hahn (Hamburg).

Journallitteratur.

Wiener medizinische Wochenschrift.

No. 21. R. Schott: **Über chronische Herzmuskelerkrankungen.** S. bespricht die Therapie der Herzmuskelerkrankungen, besonders die mit der Methode der Gymnastik. Durch Röntgenaufnahmen gelang es ihm direkt den Einfluss der Therapie auf das erkrankte Herz nachzuweisen, in dem sowohl die Durchleuchtung wie die photographische Platte die allmählich eintretenden Formveränderungen des Herzens wiedergaben. Die Perkussionsbefunde deckten sich mit den Skiagrammen.

No. 22. E. Schiff und L. Freund: **Beiträge zur Radiotherapie.** Schiff wahrt zunächst seine Priorität in Bezug auf die Behandlung des Lupus mit Röntgenstrahlen, er habe bereits am 13./I. 97 in der Wiener dermatologischen Gesellschaft erwähnt, dass er gemeinsam mit Freund tiefere Dermatosen mit Röntgenbestrahlung zu behandeln begonnen habe. Ferner habe er zuerst den klinischen Reaktionsverlauf bei der Lupusbehandlung mit X-Strahlen in der Wiener dermatologischen Gesellschaft vom 2. Juni 1897 demonstriert. F. und S. schildern dann ihr Verfahren der Behandlung der Hypertrichose, das im Grossen und Ganzen darin besteht, die „Dosierung der Röntgenstrahlen" nur so stark zu nehmen, dass sie eben zur Epilation genügt und keine Dermatosen erzeugt. Es werden Ströme von niedriger Stromstärke (Maximum 2 Amp.) und Spannung (Maximum $11^1/_2$ Volt) benutzt, die Lichtquelle in eine Entfernung von 20—25 cm gebracht und die Bestrahlung nicht über 10 Minuten ausgedehnt. In den Lupusfällen wurde die elektromotorische Kraft und Stromstärke bis $3^1/_2$ Amp. und $12^3/_4$ Volt gesteigert und die Vacuumröhre bis zu 10 cm dem Objekt genähert. Die Epilation wurde in 17—30 kurzen Sitzungen erreicht. In einzelnen Fällen begann sich die Haut 1—2 Tage vor dem Effluvium bräunlich zu färben, in anderen Fällen, besonders bei brünetten Patienten wurden die Haare vor dem Ausfallen schneeweiss. Um ein Wiederwachsen der Haare zu vermeiden, genügt eine in 4 wöchentlichem Abstande vorzunehmende Sitzung. Als Grund für das Ausfallen der Haare nach der Bestrahlung sehen S. und F. in der durch die X-Strahlen gesetzten Alienation, in der Ernährung und Funktion der Haarpapillen, ohne das eine elektive Wirkung der X-Strahlen auf die Haarpapillen angenommen wird. Bei der Behandlung des Lupus konstatiert der Verfasser ein cirkumskriptes Herausfallen des Lupusknötchens, nachdem sie vorher turgesciert waren und sich dunkelrot gefärbt hatten. Als Folge der Substanzverluste entstanden stecknadelkopfgrosse wie mit dem Locheisen herausgeschlagene deprimierte Hautnarben. Im übrigen war die Haut glatt und weiss. Ein Recidiv ist bis jetzt (ein Jahr nach Aussetzen der Behandlung nicht eingetreten.

Centralblatt für Chirurgie. 1898.

No. 18. Angerer: **Die Lagebestimmung von Fremdkörpern mittels Röntgendurchleuchtung.** A. beschreibt ein von Dr. phil. Rosenthal erfundenes und auf seiner Klinik wiederholt erprobtes Verfahren, den Sitz eines Fremdkörpers mittels Röntgenstrahlen zu bestimmen. Das Verfahren besteht darin, dass zunächst der Fremdköper auf dem Durchleuchtungsschirm projiciert wird, dann wird ein an schmalen Stäbchen befestigter Metallring so auf der Haut z. B. des Handrückens angelegt, dass das Bild des Fremdkörpers genau in die Mitte des Ringes zu liegen kommt. Das gleiche Manöver wird auf der Hohlhand gemacht. Ein Druck auf einen Knopf am Handgriff des Stäbchens fixiert durch einen vorspringenden Farbstift die gefundenen Punkte, die somit die Endpunkte einer Linie durch die Hand sind, auf der irgendwo der betr. Fremdkörper liegt. Jetzt macht man eine zweite Durchleuchtung unter einem zweiten Beleuchtungswinkel, indem man entweder die Vacuumröhre oder den betr. Körperteil verschiebt. Das Bild des Fremdkörpers wird in gleicher Weise fixiert. Man erhält eine zweite Linie, die die erste in einem Punkte schneiden muss und in dem Schnittpunkte liegt der Fremdkörper. Zur besseren Orientierung sind die korrespondierenden Punkte durch die gleiche Farbe kenntlich gemacht. Liegen die beiden Punkte am Handrücken viel näher aneinander als die Punkte in der Hohlhand, so liegt die Kugel näher an der Oberfläche des Handrückens. Auch lässt sich die Tiefenlage des Fremdkörpers ganz exakt bestimmen, indem man die Entfernung der beiden Punkte auf der Innen- oder Aussenseite mittels eines Maassstabes misst. Ist die Entfernung der beiden Punkte auf der Handfläche sowohl wie auf dem Handrücken gleichweit, z. B. = 20, so liegt der Fremdkörper genau in der Mitte, ist dagegen die eine Entfernung = 10 mm, die andere = 20 mm, so liegt der betr. Fremdkörper vom Handrücken halb so weit wie von der Handfläche, oder in einer Formel ausgedrückt liegt sie einmal um $\frac{a}{a+b}\left(\begin{matrix}\text{bei } a = 10\\ \text{bei } b = 20\end{matrix}\right)$ also $\frac{10}{10+20} = {}^1/_3$ und dann um $\frac{b}{a+b}\left(\text{also } \frac{20}{10+20} = {}^2/_3\right)$ von der betr. Oberfläche.

No. 19. Payr: **Beiträge zu Bier's neuer Amputationstechnik.** P. konnte 9 Wochen nach erfolgter Amputation durch ein Röntgenbild die solide Anheilung der Knochenplatte und die schön abgerundete Gestalt des Amputationsstumpfes konstatieren.

No. 24. Levy-Dorn: **Die Lagebestimmung von Fremdkörpern mittels Röntgendurchleuchtung.** L. wahrt Angerer und Sehrwald gegenüber seine Priorität in Bezug auf das Verfahren, die Lage der durch Röntgenstrahlen festgestellten Fremdkörper zu bestimmen. Er benutzt im Grossen und Ganzen nicht bestimmte Instrumente, sondern er wechselt mit kugelförmigen, würfel- oder kreuzähnlichen Metallstücken ab, wie sie gerade passen. Nur den biegsamen Draht, der sich oft vorschiebt, hat er vertauscht mit der sogenannten Subleere, einem Rechtwinkel, an dessen einer Seite sich ein der andern Seite paralleler Arm verschieben lässt. R. Hahn (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

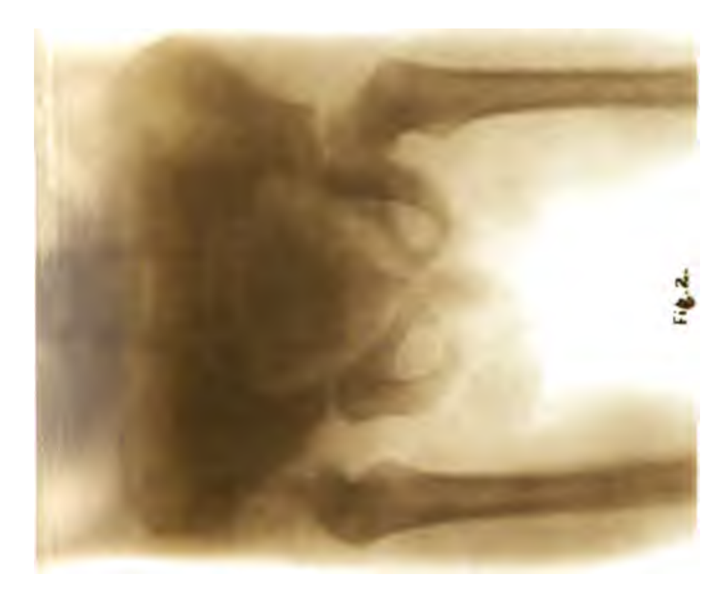


Fig. 2.

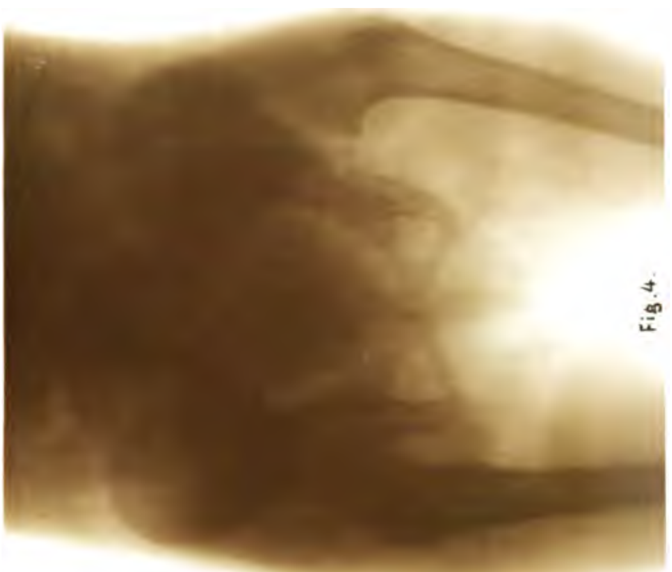


Fig. 4.

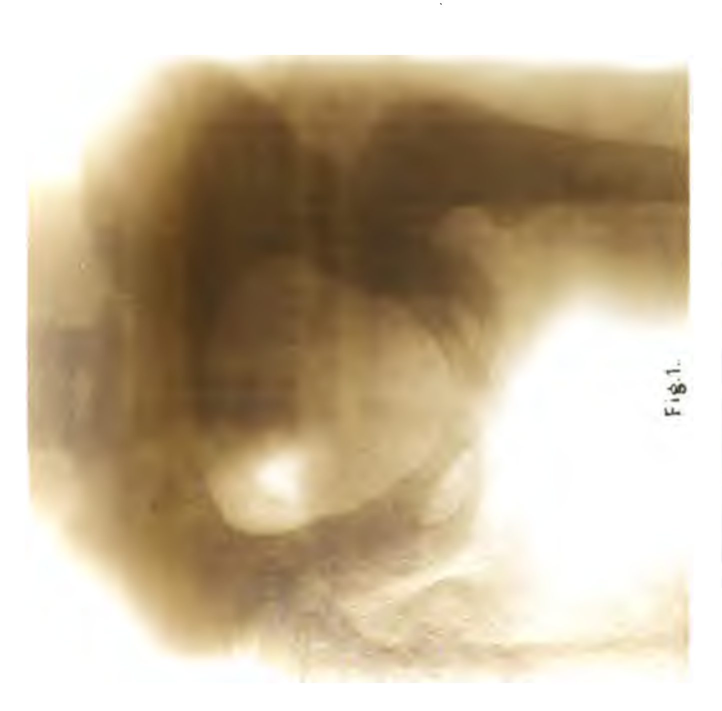


Fig. 1.



Fig. 3.

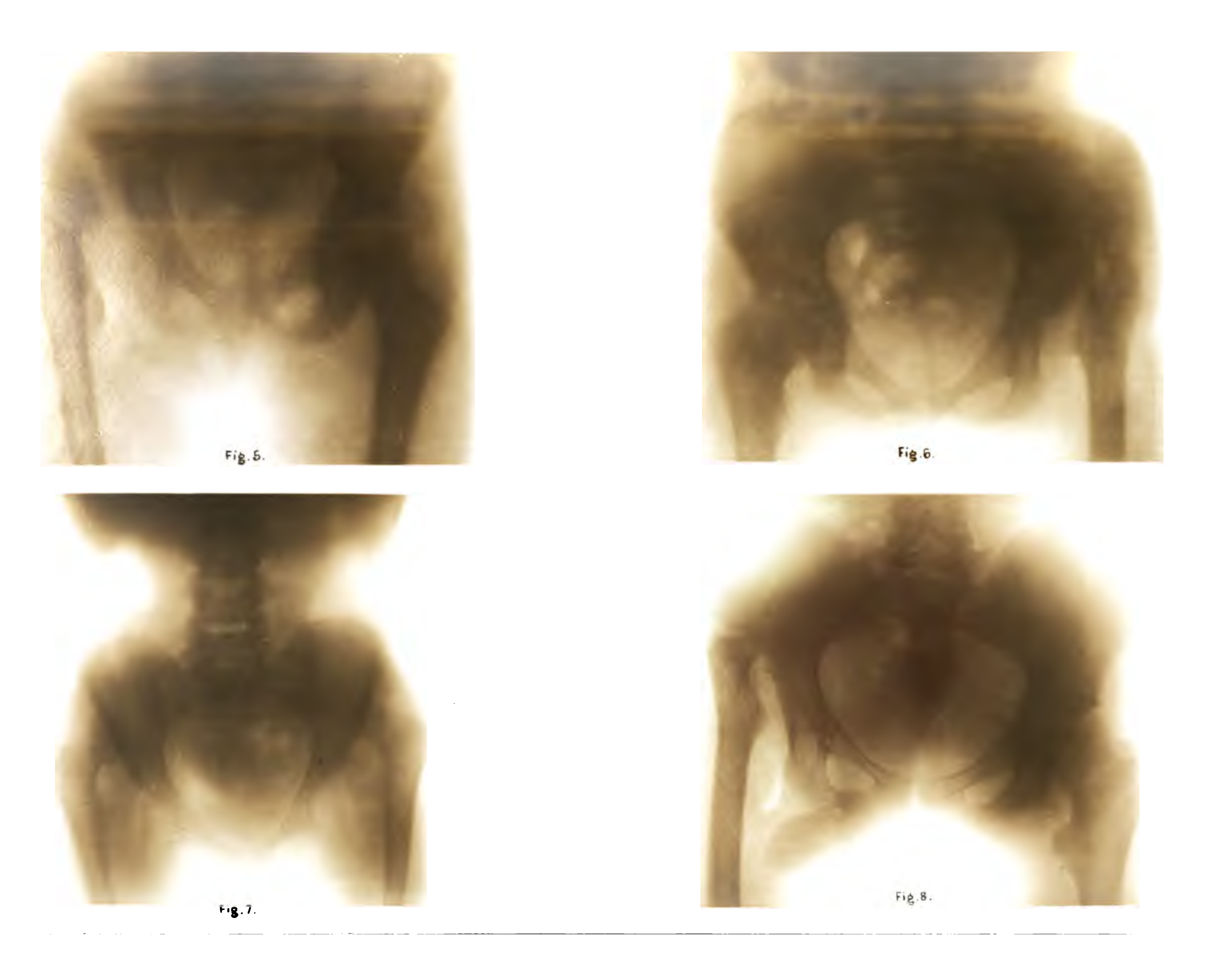


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.



Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3. Fig. 4.



Fig.1.



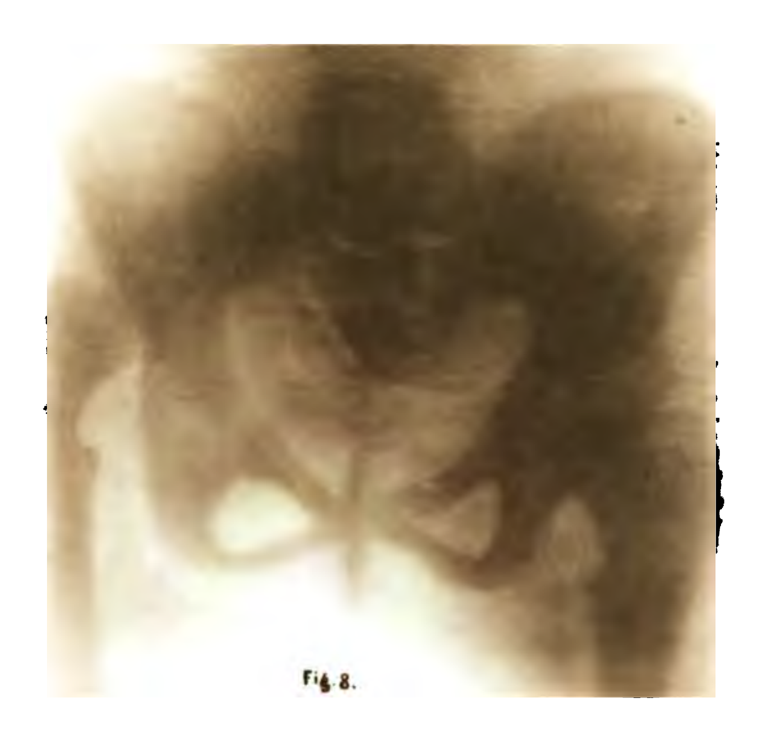
Fig.2.

Fig. 4.



Fig. 5.


Fig. 7.


Fig. 8.

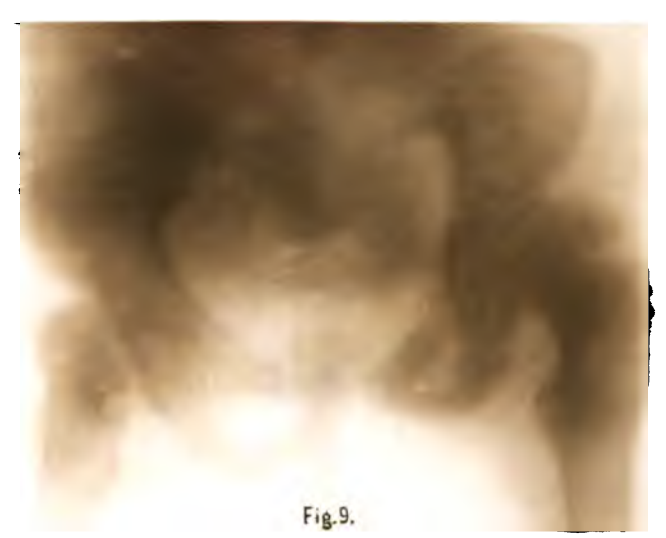

Fig. 9.


Fig. 6.


Fig. 10.

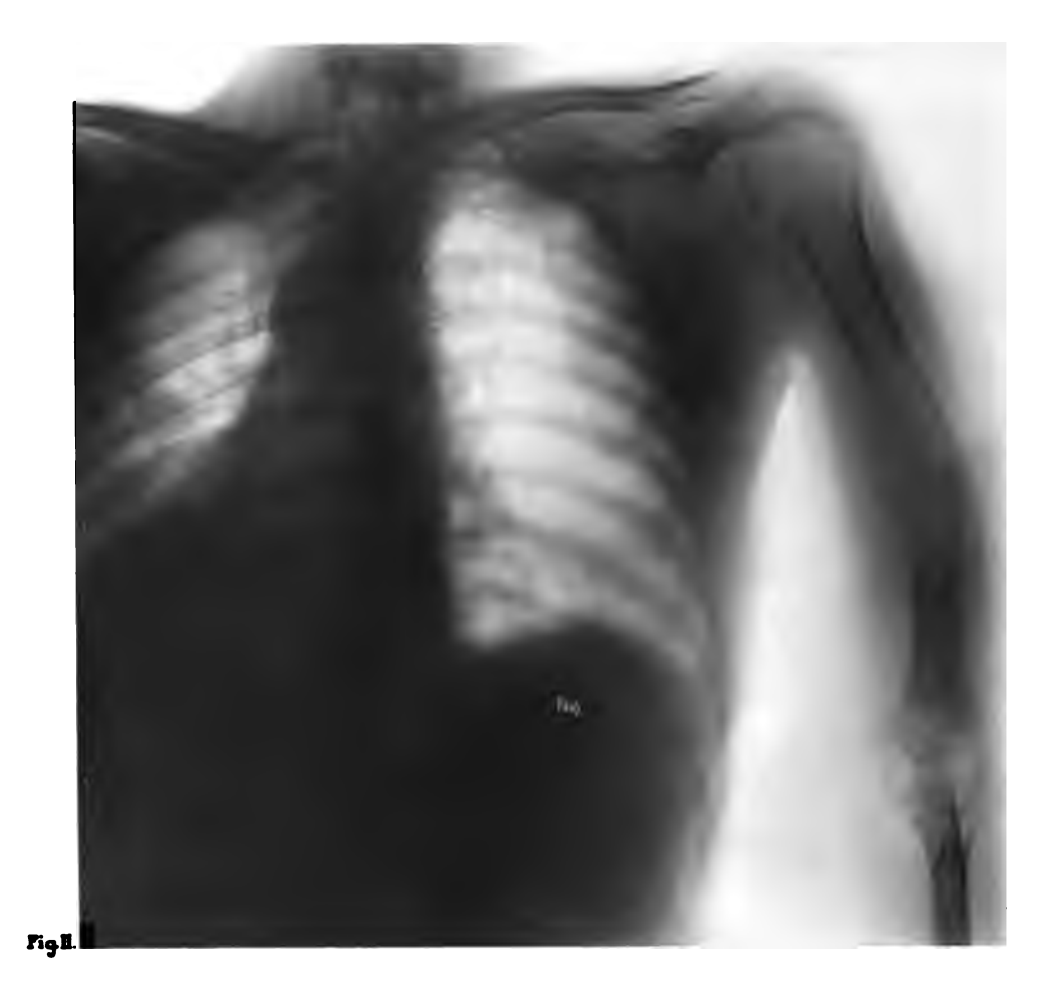


Fig. II.



Fig. I.



Fig. III.



Fig.IV.



Fig.V.

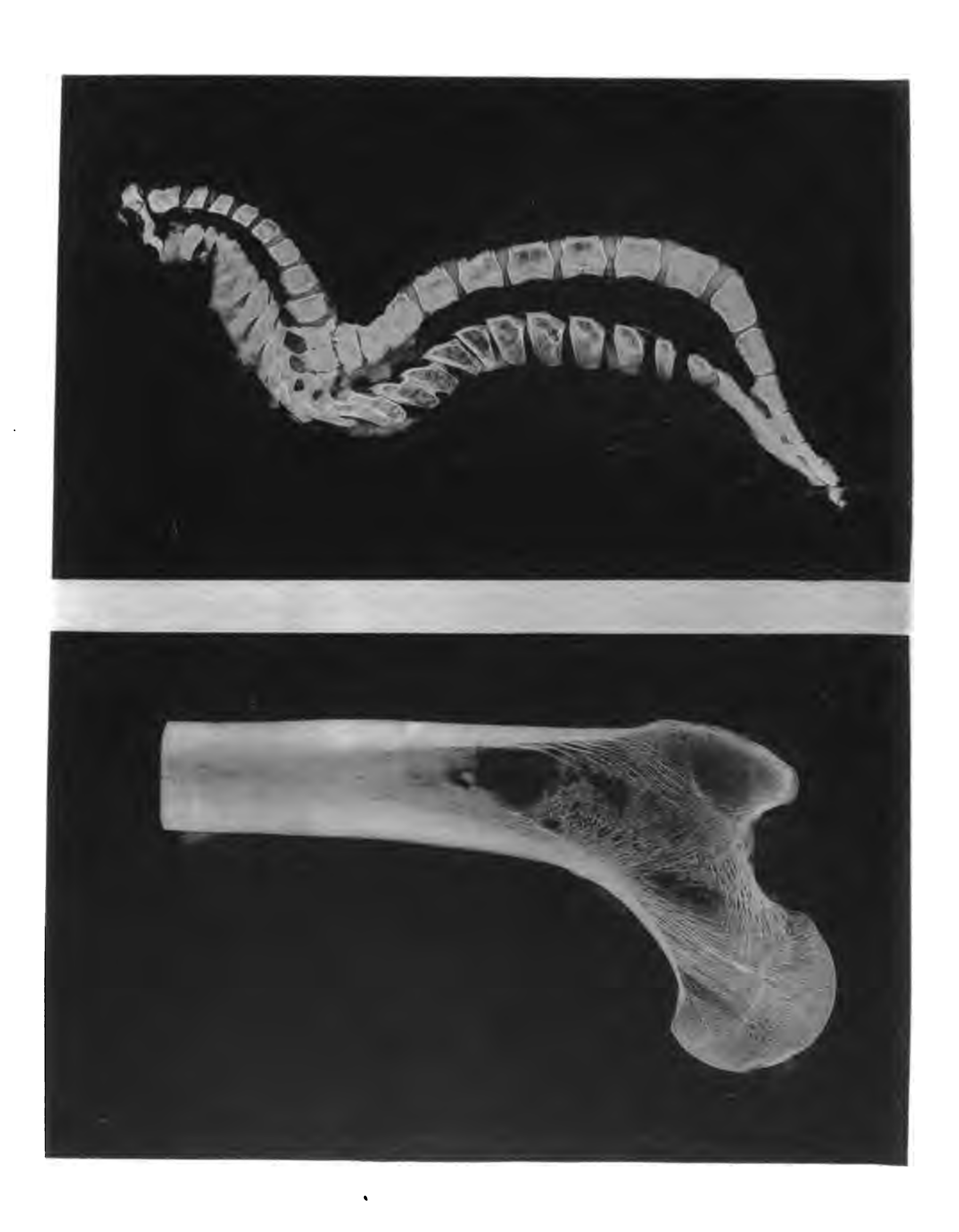


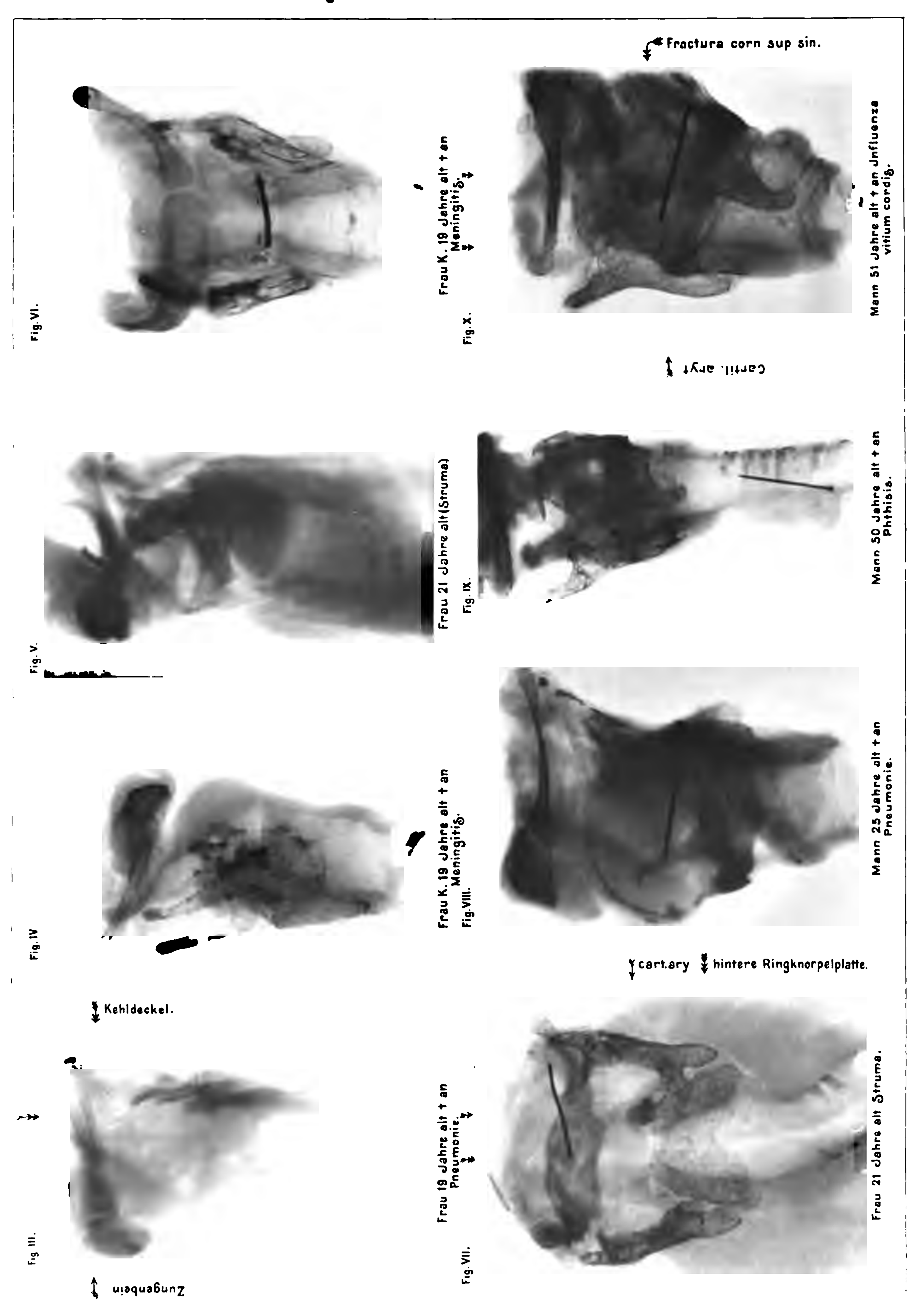
Fig.II.



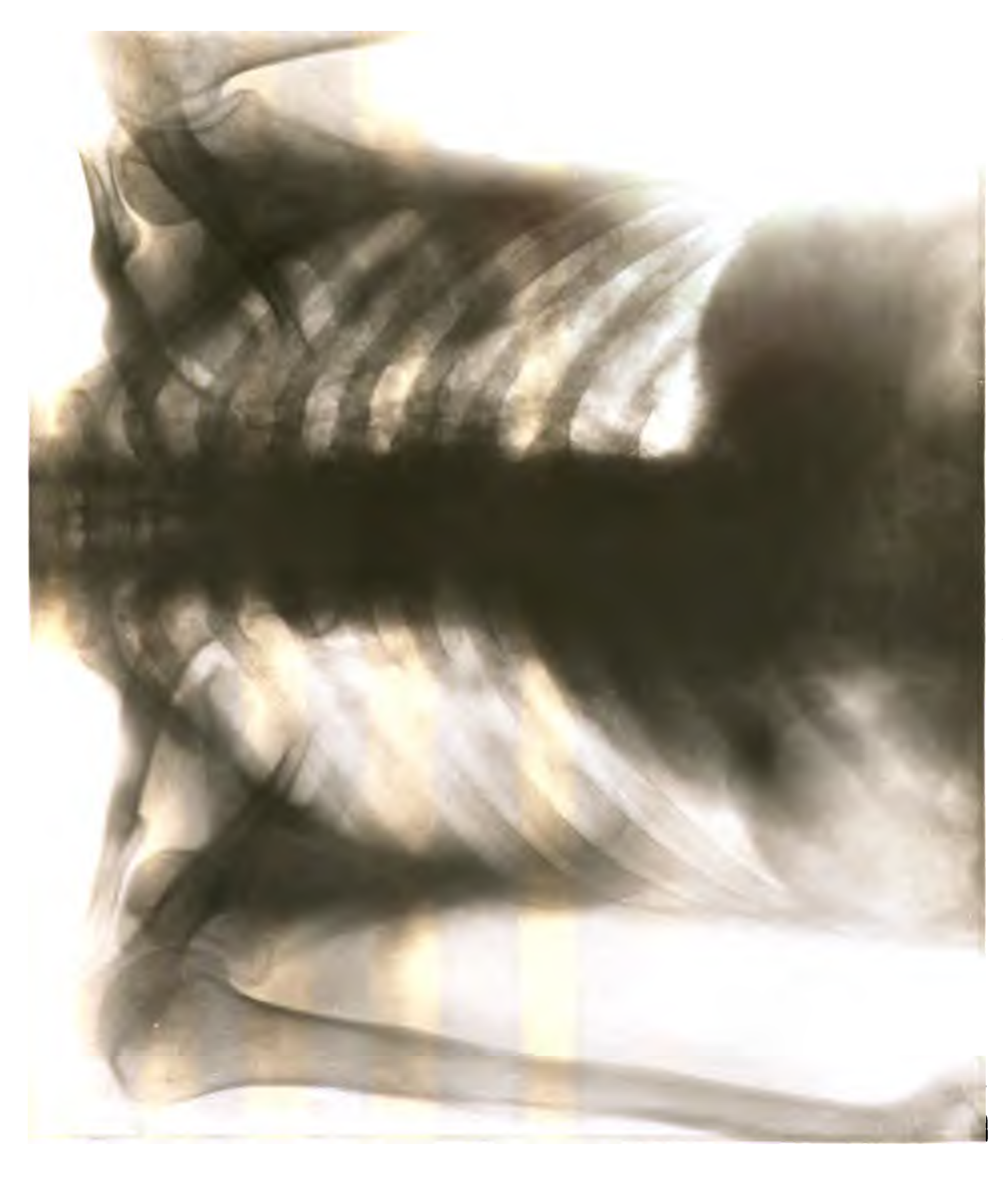
Fig.III.







Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.



Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.





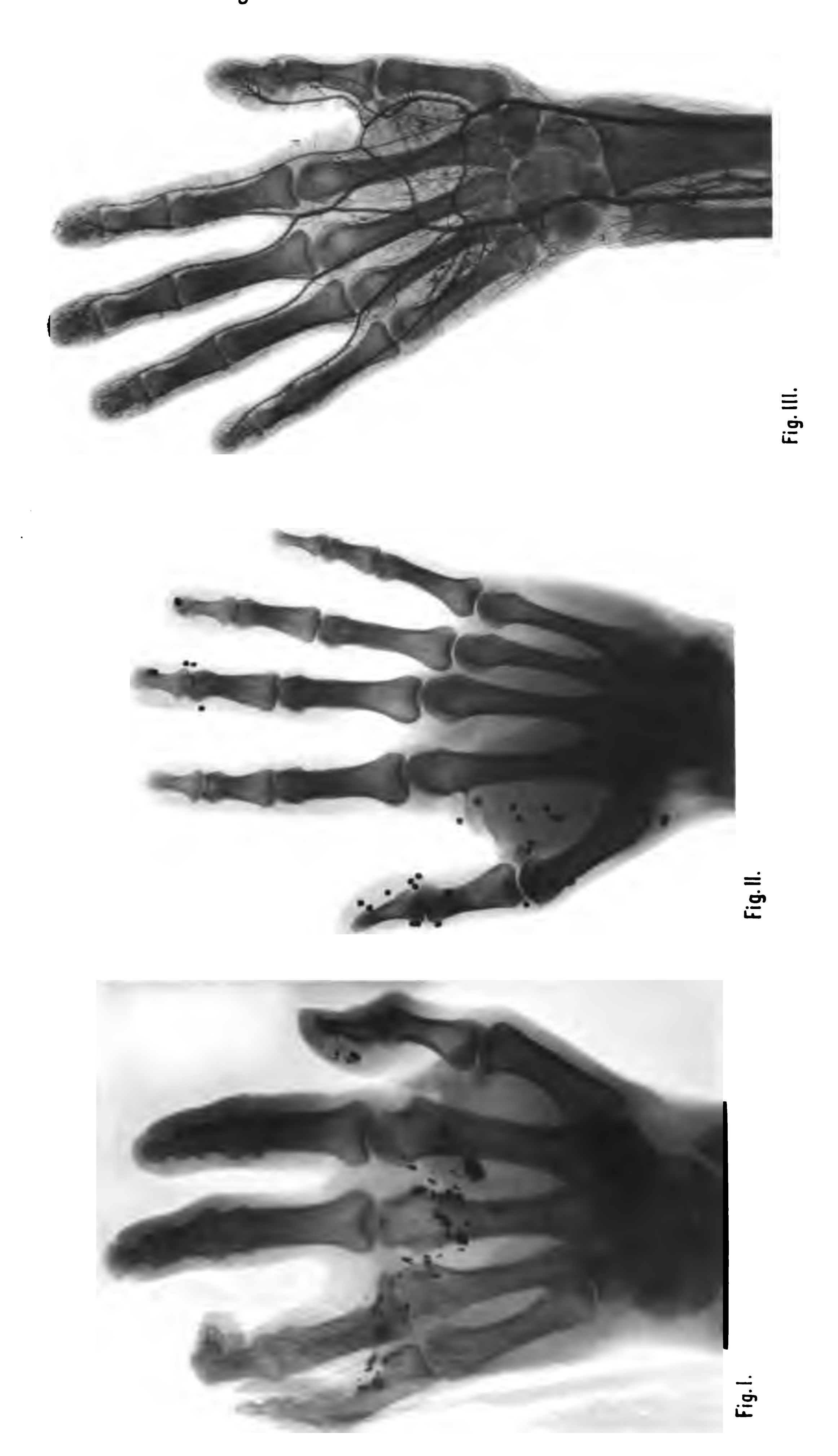
Fig. I.



Fig. II.



Fig. III.



Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.



Fig. 5.



Fig. 1.



Fig. 6.

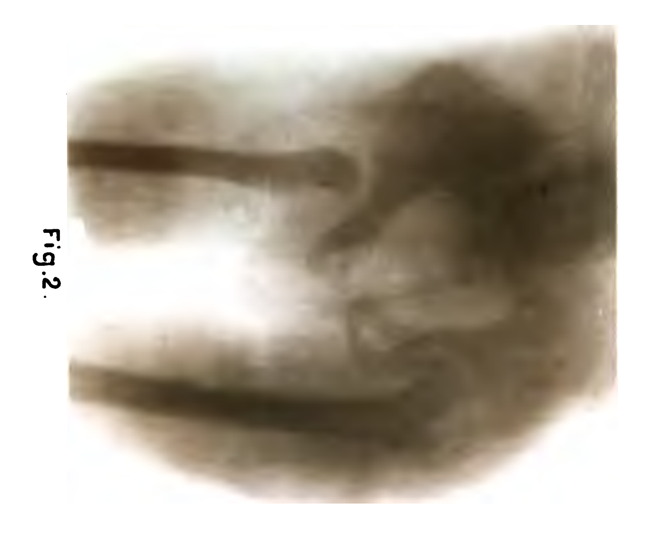


Fig. 2.



Fig. 7.

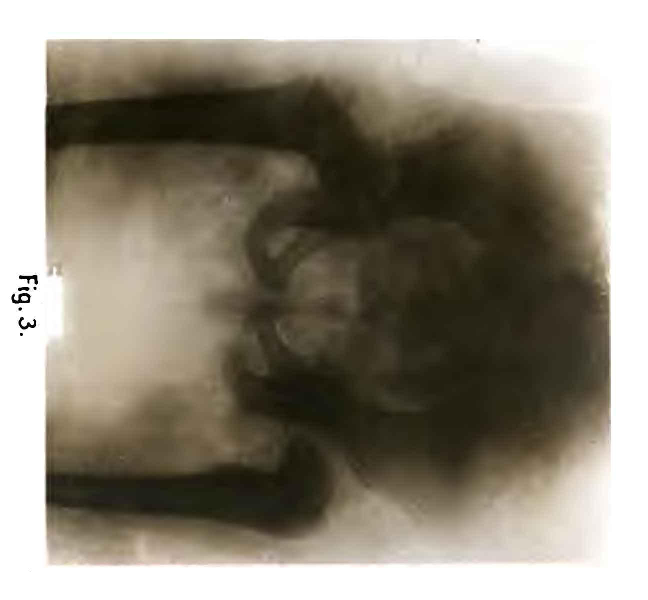


Fig. 3.



Fig. 4.



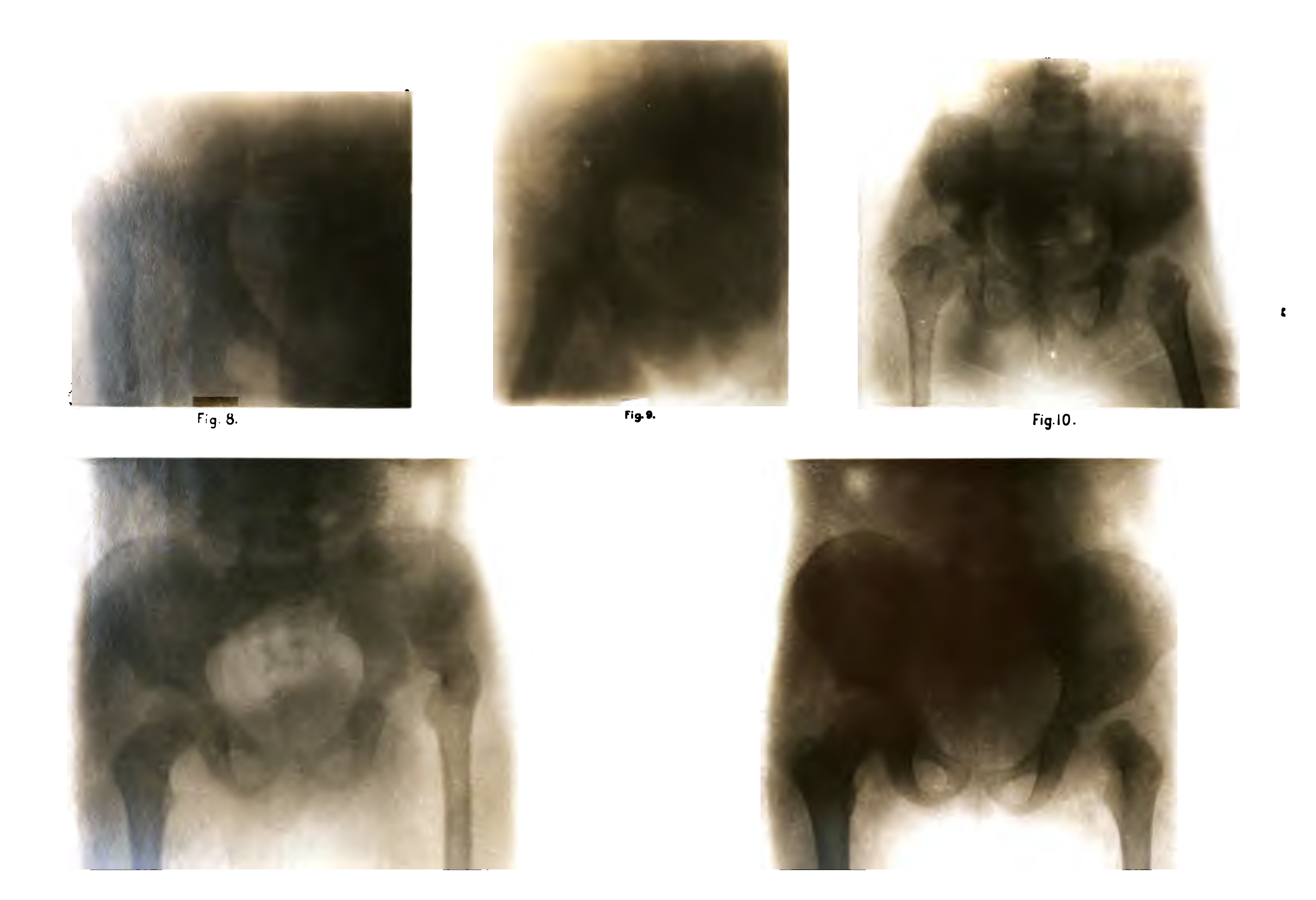


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.



Fig 1.

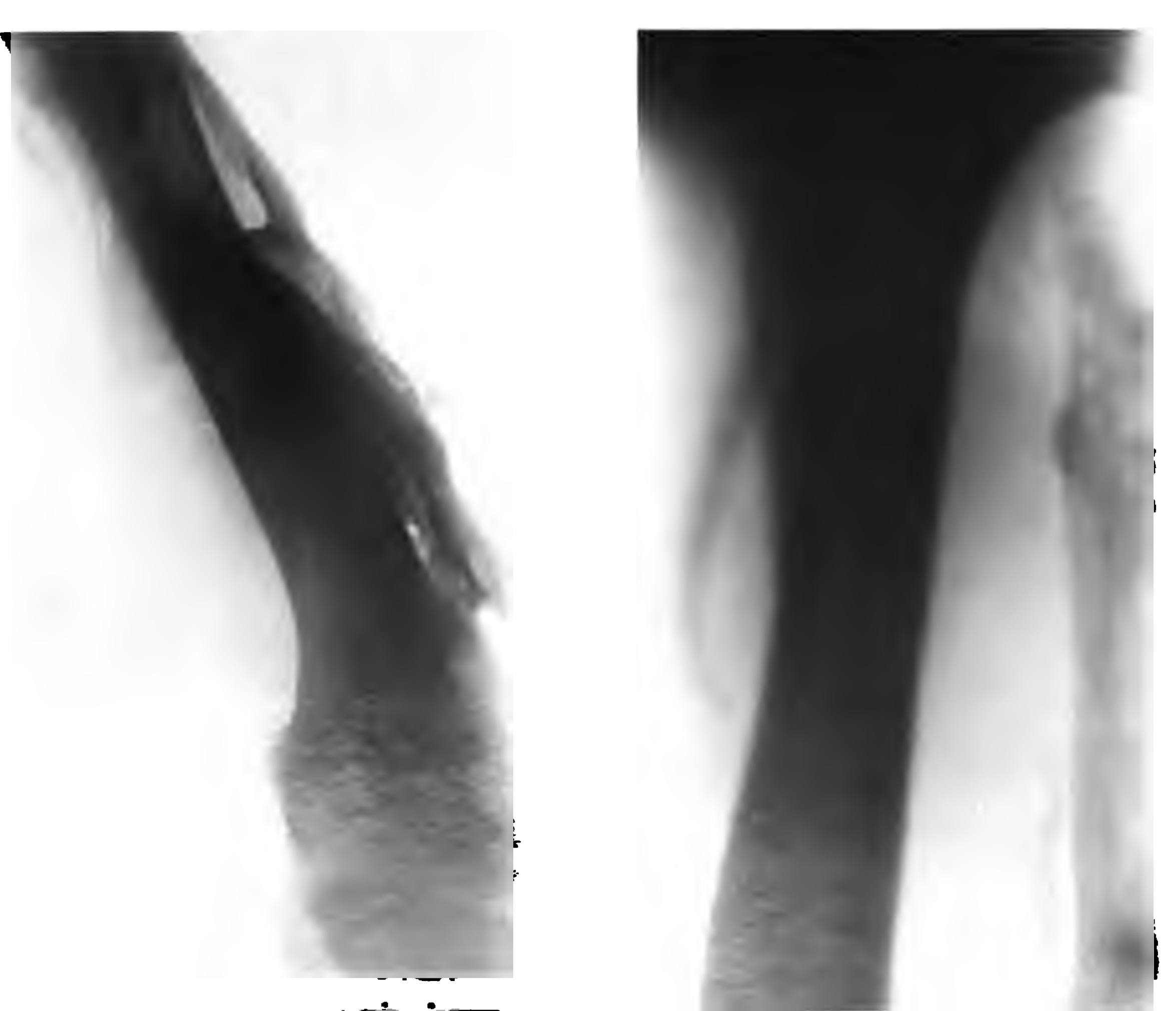


Fig 2. Fig. 3.





Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.

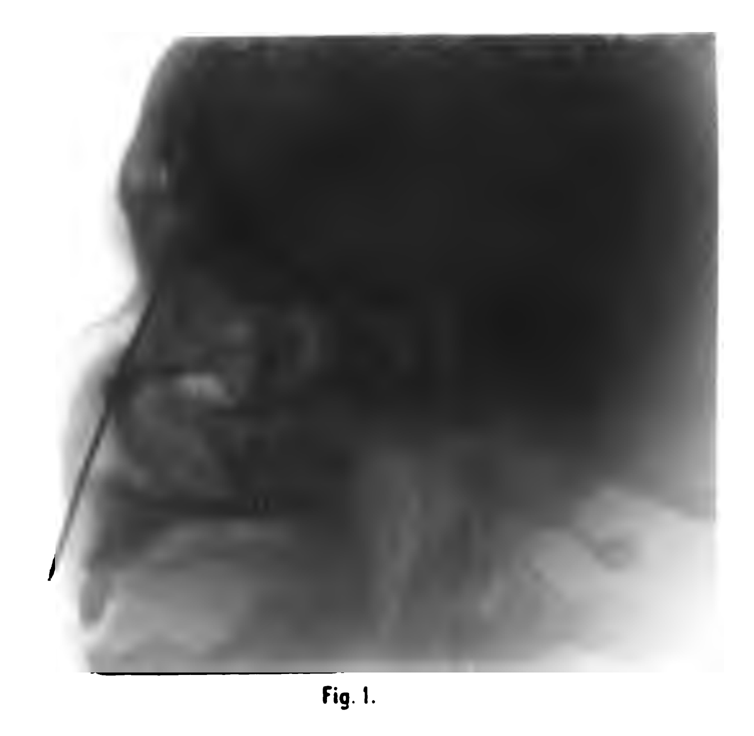


Fig. 1.

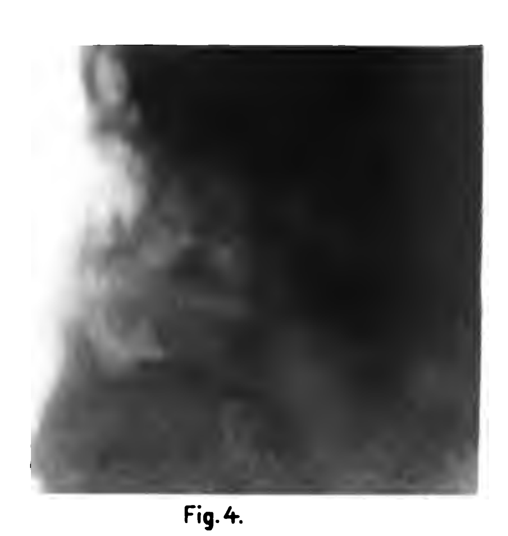


Fig. 4.



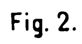


Fig. 2.



Fig. 3.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.



Fig. 1.



Fig. 4.



Fig. 2.



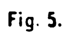


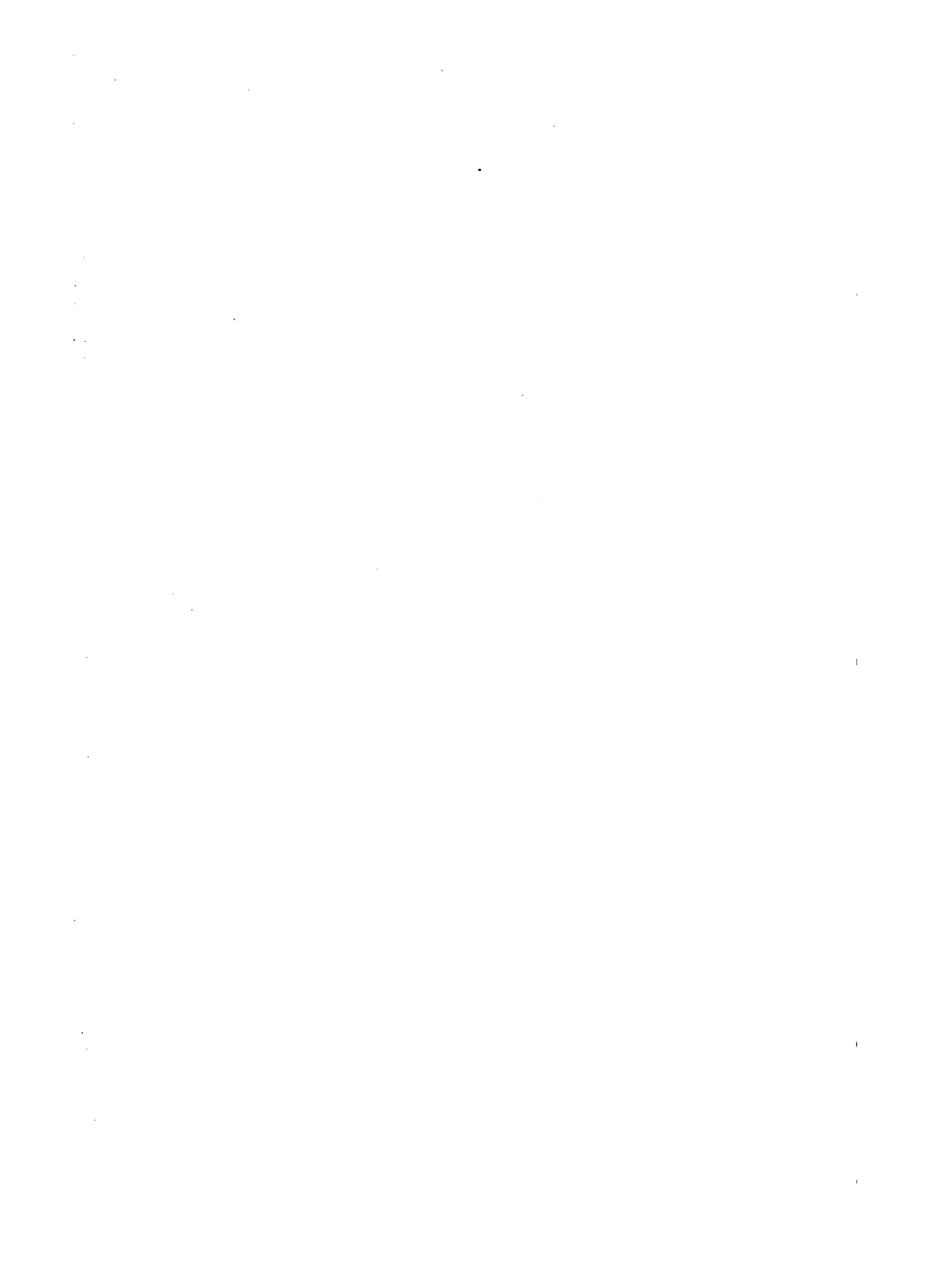
Fig. 5.

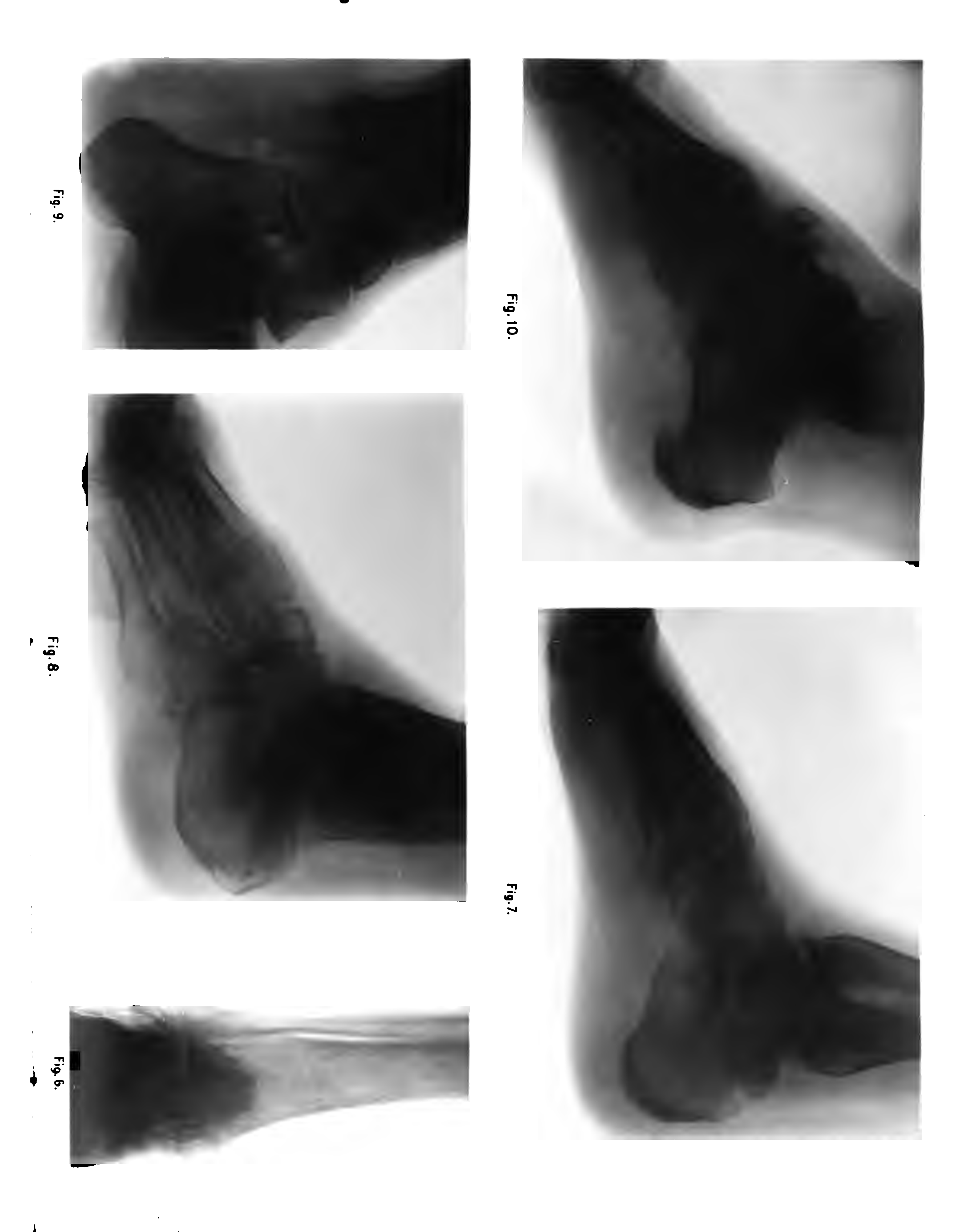


Fig. 3.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.





Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.



Fig. 1.



Fig. 4.



Fig. 2.



Fig. 3.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Neue Photogr. Gesellschaft, Berlin-Steglitz

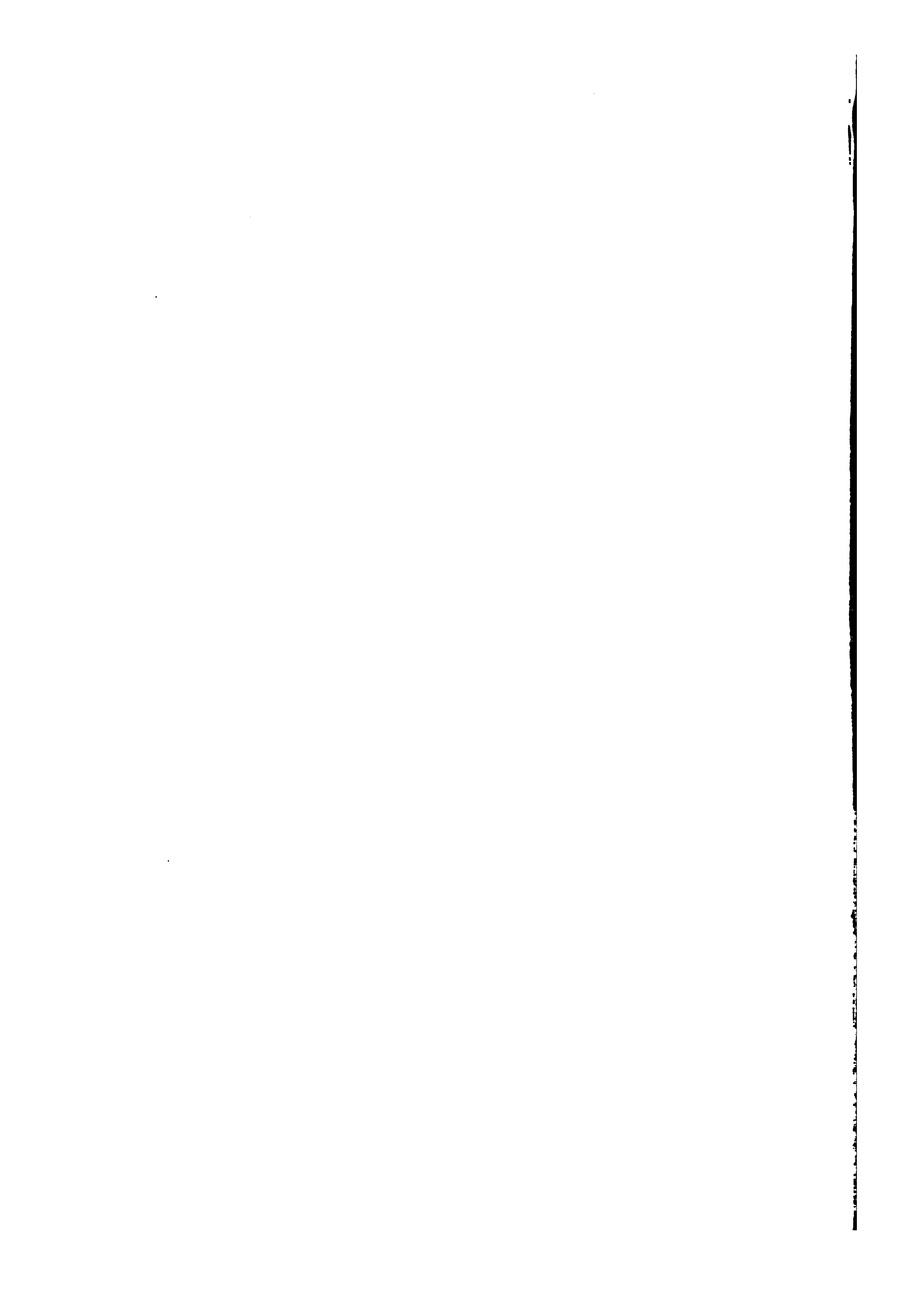




Fig. 1.

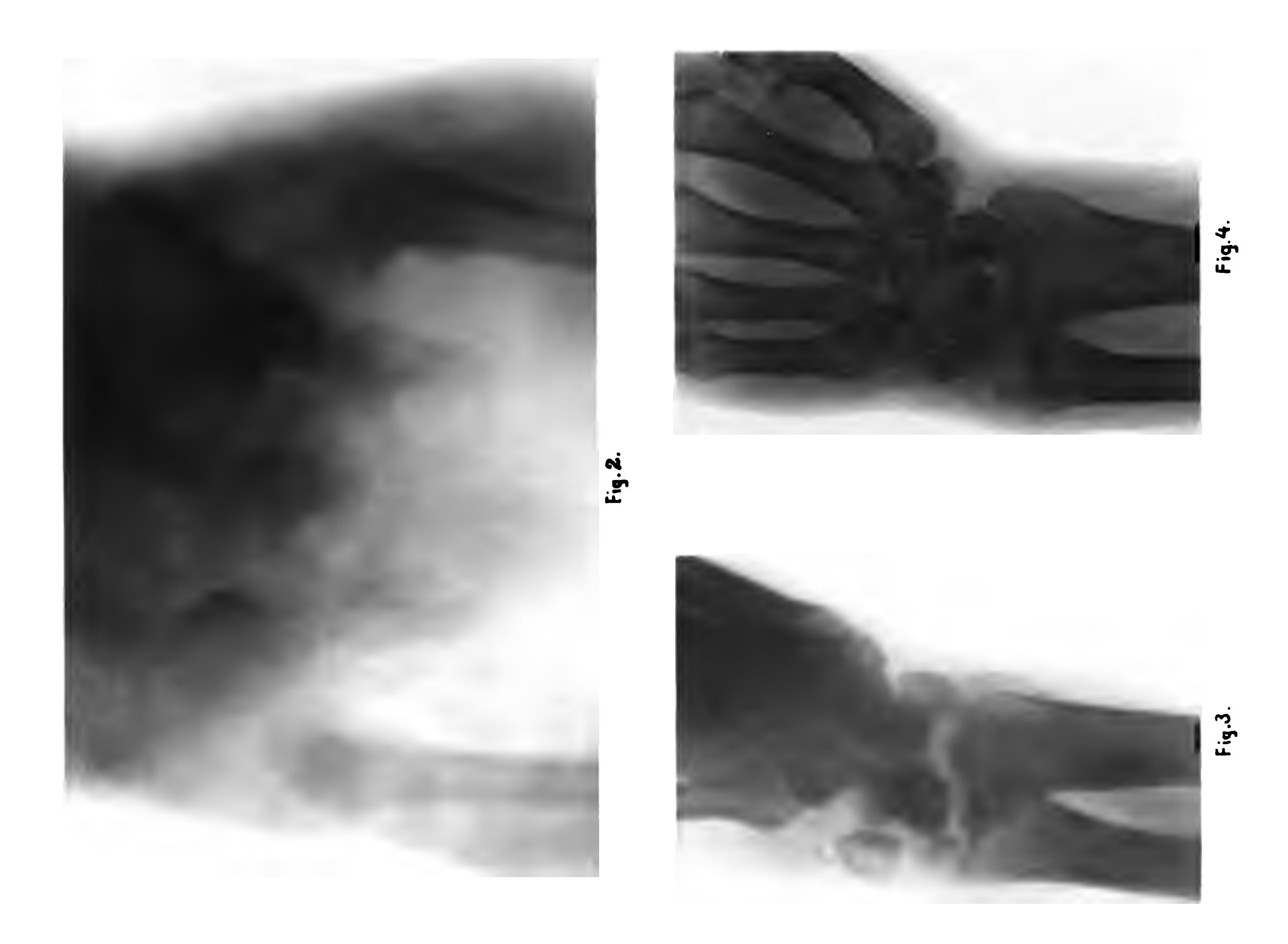


Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 3.



Fig 1.



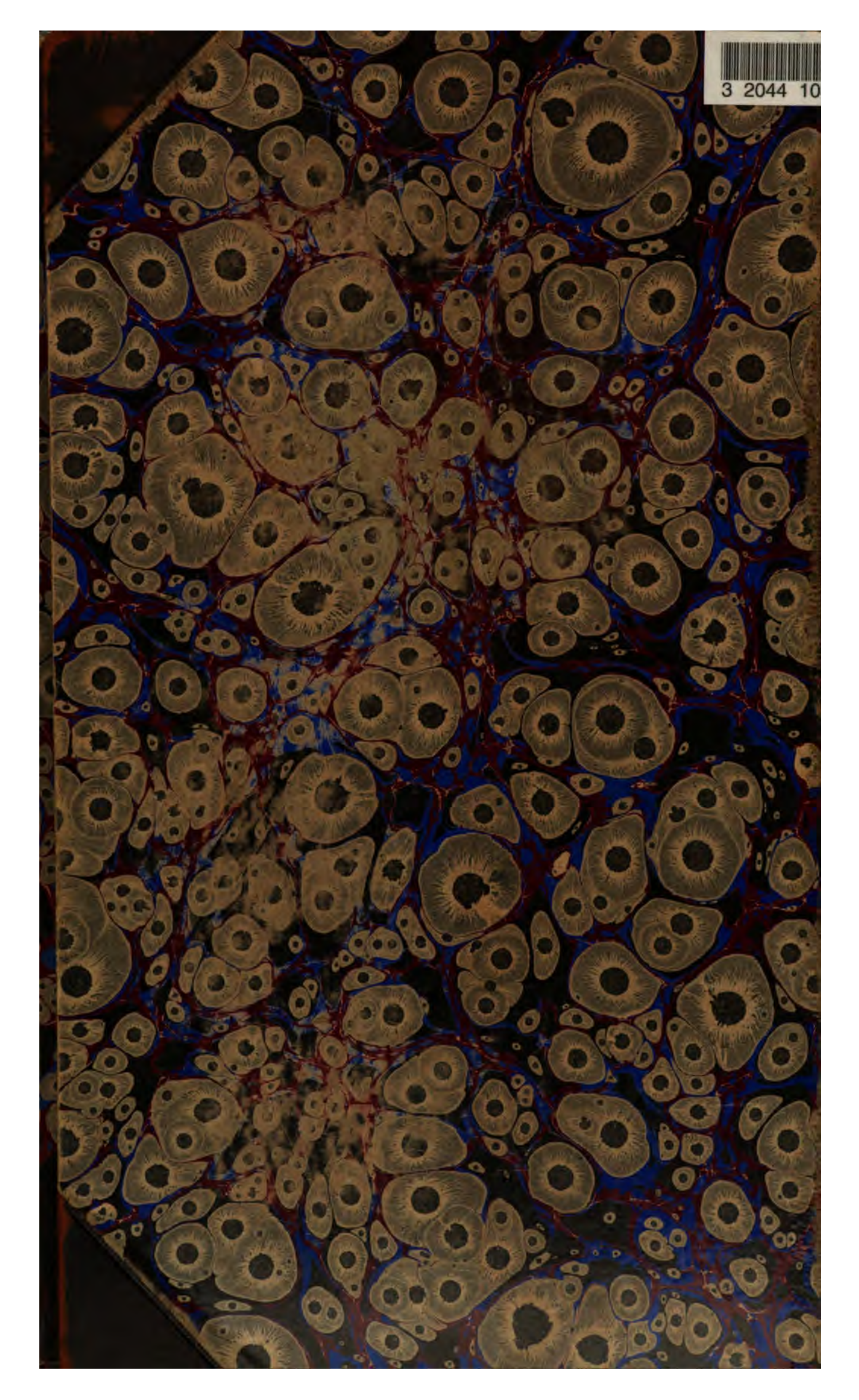
Fig. 2.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.






3 2044 10